ESTIMATES

Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada

Performance Report

For the period ending
March 31, 2003

Canada

The Estimates Documents

Each year, the government prepares Estimates in support of its request to Parliament for authority to spend public monies. This request is formalized through the tabling of appropriation bills in Parliament.

The Estimates of the Government of Canada are structured in several parts. Beginning with an overview of total government spending in Part I, the documents become increasingly more specific. Part II outlines spending according to departments, agencies and programs and contains the proposed wording of the conditions governing spending which Parliament will be asked to approve.

The *Report on Plans and Priorities* provides additional detail on each department and its programs primarily in terms of more strategically oriented planning and results information with a focus on outcomes.

The *Departmental Performance Report* provides a focus on results-based accountability by reporting on accomplishments achieved against the performance expectations and results commitments as set out in the spring *Report on Plans and Priorities*.

The Estimates, along with the Minister of Finance's Budget, reflect the government's annual budget planning and resource allocation priorities. In combination with the subsequent reporting of financial results in the Public Accounts and of accomplishments achieved in Departmental Performance Reports, this material helps Parliament hold the government to account for the allocation and management of funds.

©Minister of Public Works and Government Services Canada — 2003

This document is available in multiple formats upon request.

This document is available on the TBS Web site at the following address: www.tbs-sct.gc.ca.

Available in Canada through your local bookseller or by mail from
Canadian Government Publishing — PWGSC
Ottawa, Canada K1A 0S9

Catalogue No. BT31-4/55-2003
ISBN 0-660-62420-6

104-06518/

Foreword

In the spring of 2000, the President of the Treasury Board tabled in Parliament the document "Results for Canadians: A Management Framework for the Government of Canada". This document sets a clear agenda for improving and modernising management practices in federal departments and agencies.

Four key management commitments form the basis for this vision of how the Government will deliver their services and benefits to Canadians in the new millennium. In this vision, departments and agencies recognise that they exist to serve Canadians and that a "citizen focus" shapes all activities, programs and services. This vision commits the Government of Canada to manage its business by the highest public service values. Responsible spending means spending wisely on the things that matter to Canadians. And finally, this vision sets a clear focus on results – the impact and effects of programs.

Departmental performance reports play a key role in the cycle of planning, monitoring, evaluating, and reporting results to Parliament and citizens on behalf of ministers. Departments and agencies are encouraged to prepare their reports following principles for effective performance reporting (provided in the *Guide to Preparing the 2003 Departmental Performance Report*: http://www.tbs-sct.gc.ca/rma/dpr/02-03/guidance/gl-ld_e.asp). Based on these principles, an effective report provides a coherent and balanced picture of performance that is brief and to the point. It focuses on outcomes - benefits to Canadians and Canadian society - and describes the contribution the organisation has made toward those outcomes. It sets the department's performance in context, associates performance with earlier commitments, explains any changes, and discusses risks and challenges faced by the organisation in delivering on these commitments. Achievements realised in partnership with other governmental and non-governmental organisations are also discussed. Supporting the need for responsible spending, it links resources to results. Finally, the report is credible because it substantiates the performance information with appropriate methodologies and relevant data.

In performance reports, departments and agencies strive to respond to the ongoing and evolving information needs of parliamentarians and Canadians. The input of parliamentarians and other readers can do much to improve these reports over time. The reader is encouraged to assess the performance reports of organisations according to the established principles, and provide comments to departments and agencies to help them improve in their next planning and reporting cycle.

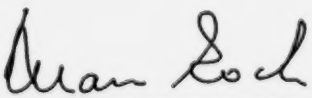
This report is accessible from the Treasury Board of Canada Secretariat Internet site:
http://www.tbs-sct.gc.ca/rma/dpr/dpre.asp

Comments or questions can be directed to:
Results-based Management Directorate
Treasury Board of Canada Secretariat
L'Esplanade Laurier
Ottawa, Ontario K1A OR5
OR at: rma-mrr@tbs-sct.gc.ca

Investing in people, discovery and innovation

Departmental Performance Report

for the period ending March 31, 2003



Allan Rock,
Minister of Industry

Table of Contents

Page

Executive Summary iii
List of Figures iv
List of Tables v
List of Abbreviations vi

1. **Messages** 1

   1.1 Minister's Portfolio Message 1
   1.2 Message from the Secretary of State (Science, Research and Development) ... 3

2. **Departmental Overview** 5

   2.1 Mandate, Vision, and Mission 5
   2.2 NSERC Operations and Organization 7
   2.3 Environment 9
   2.4 Challenges 11

3. **Departmental Performance** 15

   3.1 Activities, Clients and Partners 19
   3.2 Immediate Outcomes 22
   3.3 Intermediate Outcomes 34
   3.4 Canada's Societal Indicators 49
   3.5 Operations 55

4. **Financial Tables** 57

5. **Reader's Survey** 61

Annexes 63

A - Audited Financial Statements 63
B - Council Membership 79

Executive Summary

The challenge

This century will see the continued expansion of the global knowledge-based economy. Canada's prosperity depends upon people, knowledge and innovation, especially in science and technology, as we transform our economy from one based on commodities to one based on value-added products in all sectors. Science and technology will also continue to enhance our quality of life by helping us improve the management of our resources, environment, public education, and health system.

Who we are

NSERC (the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada) is one of the primary federal agencies investing in people, discovery and innovation. It is funded directly by Parliament and reports to it through the Minister of Industry.

What we do

Our mission is to invest in people, discovery, and innovation to build a strong Canadian economy and to improve the quality of life for all Canadians. NSERC advances government-wide priorities of building a stronger Canada, creating opportunities for young Canadians, and investing in knowledge and creativity.

NSERC supports world-class research and the training of Canada's brightest young people. As a result, Canada has access to leading-edge science and technology from around the world and highly qualified people expert in it. Students trained with the help of NSERC support acquire the skills needed to generate knowledge and pursue rewarding careers in all sectors of society. These investments in Canada's knowledge base lead to innovations in industry and advances in setting policy, standards and regulations, and in solving problems, thus strengthening our economy and improving the quality of life for all Canadians.

Some of our accomplishments

In recent years, NSERC has been successful in:

- maintaining a strong presence in world science and engineering research by annually supporting over 9,600 of the most creative and productive Canadian university professors;
- supporting the training of approximately 60,000 master's and doctoral students, and young research professionals since 1978, who have had little trouble finding well-paying, productive jobs and who are contributing to Canada's knowledge-based economic sectors;
- supporting the development of new processes and products, some leading to the formation of new companies, all of which contribute significantly to the national economy; and
- introducing new programs to ensure the research community optimises its contributions to Canada's prosperity.

List of Figures

Figure		Page
1	NSERC's Mandate, Vision and Mission	6
2	Organization Structure	8
3	NSERC's Committee Structure	8
4	University R&D Expenditures in the OECD, 2000	9
5	R&D Performance in Canada, 2001	10
6	University R&D Funding in the Natural Sciences and Engineering, 2001	10
7	NSERC Performance Logic Model	16
8	Major NSERC Programs	17
9	NSERC's Clients and Partners, 2002-03	20
10	Number of Companies Contributing to NSERC's University-Industry Programs	21
11	NSERC's Federal/Provincial Partners, 2002-03	21
12	Number of Canadian Publications in the NSE and World Share	22
13	Number of NSERC-Funded Publications in the NSE, and Share of University NSE Papers	23
14	Average Impact Factor of Publications in the NSE	24
15	Number of International Awards and Prizes Won by NSERC-Funded Researchers	24
16	NSERC-Funded Share of Canadian Publications by Discipline in the NSE, 1996-99	26
17	Contributions to NSERC's University-Industry R&D Programs	30
18	Share of University Research Funded by the Private Sector (%)	31
19	Number of University-Industry and University-Government Publications With NSERC-Funded Professors	32
20	NSERC-Funded Professors Carried Out Research with Industry or Government Partners in Last Five Years	32
21	NSERC-Funded Professors Plan Their Research Projects as They Relate to Needs of Users	33
22	NSERC-Funded Professors Dissemination of Research Results to Users	33
23	Survey of Intellectual Property Commercialization	34
24	Number of U.S. Patents Issued to Canadian Universities	35
25	Canadian University Licensing Revenue	36
26	Comparison of Canadian Universities with U.S. Universities on Selected Commercialization Measures	37
27	Companies Linked to NSERC-Funded Research, 1954 to 2002	38
28	Market Capitalization of Spin-Off Companies	39
29	NSERC-Funded Professors Research Contributions to the Development of New Goods or Services	40
30	Biotechnology Innovations Funded by NSERC	41
31	Industrial Partners Use Results from an NSERC Collaborative Research and Development Grant	43
32	Unemployment Rate for Natural Scientists and Engineers (%)	45
33	Average Annual Salaries by Occupation in Canada, 2002	46
34	Income by Degree Level for Graduates in the NSE, 1996	46
35	Number of Workers in Natural Science and Engineering Occupations in Canada	47
36	Average Annual Growth in Occupations in Canada 1988 to 2002	48
37	The Heath of Canadians	50
38	The Canadian Environment	52
39	The Strength and Safety of Canadian Communities	53

List of Tables

Table		Page
1	Summary of Voted Appropriations	57
2	Comparison of Total Planned to Actual Spending	58
3	Historical Comparison of Total Planned Spending to Actual Spending	59
4	Crosswalk Between Strategic Outcomes and Business Lines	59
5	Revenues	60
6	Transfer Payments	60

List of Abbreviations

CA	Capacity Assessment
CASD	Common Administrative Services Directorate
CFI	Canada Foundation for Innovation
CIHR	Canadian Institutes of Health Research
CRD	Collaborative Research and Development grant
HQP	Highly Qualified Personnel
IP	Intellectual Property
IRF	Industrial Research Fellowship
MC	Modern Comptrollership
NCE	Networks of Centres of Excellence
NSE	Natural Sciences and Engineering
NSERC	Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development
PDF	Postdoctoral Fellowship
R&D	Research and Development
S&T	Science and Technology
SSHRC	Social Sciences and Humanities Research Council of Canada
USRA	Undergraduate Student Research Award

1. Messages

1.1 Minister's Portfolio Message

Continued investment in research and development, the ingenuity of Canadian researchers, academics and business people and a growing awareness of the importance of innovation in a successful economy have greatly contributed to Canada's increased recognition worldwide as a significant partner in the knowledge-based economy.

By eliminating the deficit, cutting personal and business taxes, making strategic investments and examining its regulatory processes, the Government of Canada has encouraged investment and innovation in Canadian business and has laid the groundwork for success in this competitive world economy.

Industry Portfolios:

- Atlantic Canada Opportunities Agency
- Business Development Bank of Canada*
- Canada Economic Development for Quebec Regions
- Canadian Space Agency
- Canadian Tourism Commission*
- Competition Tribunal
- Copyright Board Canada
- Enterprise Cape Breton Corporation*
- Industry Canada
- Infrastructure Canada
- National Research Council Canada
- Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada
- Social Sciences and Humanities Research Council of Canada
- Standards Council of Canada*
- Statistics Canada
- Western Economic Diversification Canada

** Not required to submit Performance Report*

Since the introduction of *Canada's Innovation Strategy* in February 2002, we have worked with businesses, institutions, associations and governments at all levels to develop a consensus about what must be accomplished if the Canadian economy is to continue to excel. A number of priorities were identified during the November 2002 National Summit on Innovation and Learning, including improving the regulatory environment for businesses in Canada, encouraging the creation and commercialization of knowledge through strategic partnerships and investments, and continuing the growth of our highly skilled work force.

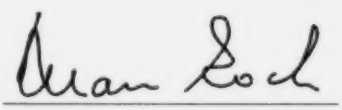
Canadians, wherever we may live, have an opportunity to take part in a dynamic and exciting economy. Some of us are developing expertise in highly skilled specialties like genomics, biotechnology and fuel cell technology. Others are benefiting from expanded access to broadband Internet services and, by extension, the resources of universities, research institutes and virtual networks around the world.

The Industry Portfolio, consisting of 16 departments and agencies, plays an integral role in encouraging innovation. Its many programs at the community, regional and national levels push Canadians to explore opportunities, identify new products, start new businesses and develop successful markets here and abroad.

In 2002-2003, NSERC invested $651 million in university-based research and training in all the natural sciences and engineering. Thanks to NSERC's investments on behalf of the Government of Canada, Canadian researchers gain access to leading-edge knowledge from around the world. Armed with this knowledge, and working increasingly in partnership with industry, they help fuel Canada's innovation system. The students, trained with the help of NSERC, acquire the skills needed to pursue rewarding careers in all sectors of the economy and become tomorrow's leaders. These investments in Canada's knowledge base lead to innovations in industry, and help set policy, standards and regulations. In so doing, they strengthen our economy and improve the quality of life for all Canadians.

These and other initiatives championed by NSERC and our partners in the Industry Portfolio will help us create conditions favourable for innovation by Canadian individuals, firms and institutions. This will help secure Canada's strong economic position and attract investments that will provide wide-ranging economic and social benefits for Canadians.

I invite you to review NSERC's *Performance Report* for more details on how NSERC encourages innovation and economic growth in Canada.



Allan Rock
Minister of Industry

1.2 Message from the Secretary of State (Science, Research and Development)

As Secretary of State for Science, Research and Development at Industry Canada, I am proud of the work conducted by NSERC and the other partners in the Industry Portfolio to encourage graduate education, promote research and prompt the diffusion of advanced technology.

Sound research, testing and science advice is key to the way any country examines problems, identifies risks, and develops the technology and public policy tools that help build an innovative economy. Departments and Agencies across the Government of Canada support a large and complex science and technology enterprise in every region of Canada, encompassing a wide range of activities.

Canada's role as a partner in the global knowledge economy depends upon the ingenuity of Canadian researchers, academics and businesspeople, and benefits from continuing investment by public and private organizations in research and development.

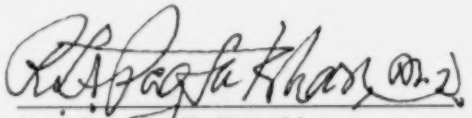
In Canada's Innovation Strategy, the Government of Canada called on Canadians from all sectors to develop new ideas and approaches and to seize new opportunities to encourage economic growth and enhance our standard of living. The partnerships established by Portfolio partners are a valuable reminder of the importance of establishing links between the work of the government, university and private sectors.

This Departmental Performance Report provides an opportunity to review the work undertaken by NSERC over the last year.

As Secretary of State, my responsibilities are three-fold: to promote the wise and effective management of federal investments in science and technology; to promote a research environment of benefit to all Canadians; and to keep an eye focused on what lies just beyond the horizon for science.

NSERC has met these goals in many ways that benefit Canadians across our country. I would like to briefly touch on a few examples. The 134 university spin-off companies started, in part, because of NSERC funding now employ 12,000 Canadians and generate nearly $2.4 billion in annual revenues. Thousands of previously funded NSERC postgraduate students are now employed in high-paying jobs. New products and

processes developed with NSERC funding are being introduced continuously into the Canadian and global market places. These examples and many more demonstrate the social and economic benefits arising out of NSERC funding.



Hon. Dr. Rey D. Pagtakhan
Minister of Veterans Affairs and
Secretary of State (Science, Research
and Development)

2. Departmental Overview

2.1 Mandate, Vision, and Mission

This century will see the global, knowledge-based economy create tremendous opportunities for greater prosperity and improved high quality of life for all Canadians. We must seize these opportunities and build on our strengths.

NSERC is key to building a Canada that is prepared for the new economy. To maximize the added value of investments Canadians make through NSERC, the Council must be flexible, dynamic, innovative, and forward-looking.

Created in 1978, NSERC's legal mandate, vision and mission are outlined in Figure 1.

The Council's ultimate objective is to advance Canada's prosperity and high quality of life by supporting the creation and transfer of knowledge in the natural sciences and engineering (NSE) in Canada, and by ensuring people are trained to use and create that knowledge. To achieve this, NSERC supports research in Canadian universities and colleges that meets the highest international standards of excellence and it supports the education of young people in that research.

As a result, Canada has access to leading-edge science and technology from around the world and highly qualified experts. Partnerships with industry connect researchers with those who can use the new knowledge productively and enhance Canada's capacity for innovation. Innovation contributes to wealth creation in the economy, which produces prosperity. New knowledge in NSE also enhances our quality of life through its impact on many policies, regulations, practices, and institutions.

Figure 1: NSERC's Mandate, Vision and Mission

Mandate

NSERC was created in 1978. "The functions of the Council are to promote and assist research in the natural sciences and engineering, other than the health sciences; and advise the Minister in respect of such matters relating to such research as the Minister may refer to the Council for its consideration." *(Natural Sciences and Engineering Research Council Act, 1976-77, c.24.)*

Vision

NSERC is working to build a "Smart Canada" for the twenty-first century – a country that's safe, clean and prosperous.

We see our people working at rewarding and meaningful jobs because they have the skills and knowledge to create value and meet needs in the global economy.

We see our scientists and engineers respected throughout the world because of their leading-edge discoveries and trailblazing projects.

We see our industries thriving because business is taking full advantage of the nation's capacity for science-based innovation.

And we see NSERC playing, and seen to be playing, a leading role in making all this happen by investing in **people, discovery and innovation**.

Mission

NSERC invests in people, discovery, and innovation to build a strong Canadian economy and to improve the quality of life of all Canadians. It supports research in universities and colleges, research training of scientists and engineers, and research-based innovation.

The Council promotes excellence in intellectual creativity in both the generation and use of new knowledge, and it works to provide the largest possible number of Canadians with leading-edge knowledge and skills to help Canada flourish in the twenty-first century.

NSERC fulfils its mission by awarding scholarships and research grants through peer-reviewed competition, and by building partnerships among universities, colleges, governments and the private sector.

NSERC itself is committed to institutional innovation in achieving its mission.

2.2 NSERC Operations and Organization

NSERC operates within a framework of:

(1) programs developed in consultation with the Canadian research community, in the context of the present and future challenges facing the Canadian university research system, and in light of Canada's needs and government priorities; and

(2) a rigorous process of peer review for awarding funding within the programs.

The peer review system ensures that funds go only to the best professors and students, and the best research programs and projects. NSERC's involvement guarantees objective and fair review of applications for support.

Applications for research funding are judged first and foremost on the merits of the proposed research and on the excellence of the research team; other criteria vary among the Council's programs, and include the level of commitment from industrial partners, the plans for interacting with the partners, and (especially for large projects) the design of the project and the proposed management structure.

Applications for direct student support, through NSERC's Scholarships and Fellowships programs, are judged on the student's academic qualifications, as well as his or her potential for research achievement, and an assessment of his or her leadership and communication abilities. NSERC recognizes that success in graduate studies, and in a subsequent research career, is dependent on more than academic excellence. An enquiring mind, adaptability, and the ability to work well in a team are also essential. In addition to direct support, many other students receive NSERC support indirectly, through research grants awarded to their faculty supervisors.

NSERC's sole business line is: Support of Research and Scholarship in the Natural Sciences and in Engineering. Figure 2 presents NSERC's organizational structure.

NSERC is governed by a Council (a Board of Directors) whose members are drawn from industry and the universities, as well as from the private non-profit sector, and appointed by the Governor-in-Council. Members serve part-time, and receive no remuneration for their participation. The President serves full-time, and functions as the Chair of the Board and the Chief Executive Officer of the Council. Council is advised on policy and programming matters by several committees. Figure 3 presents NSERC's committee structure.

Figure 2
Organization Structure

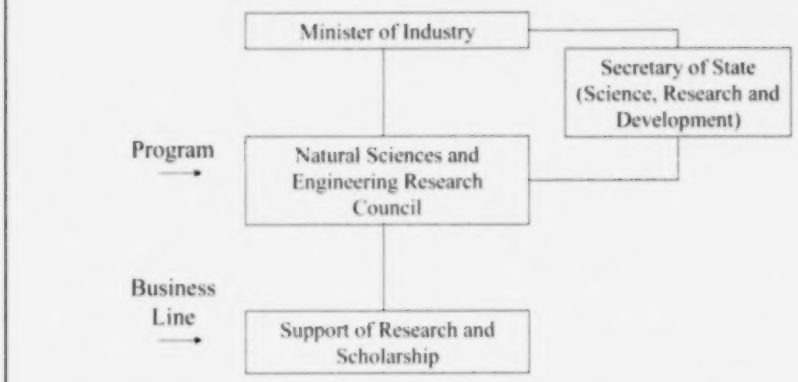
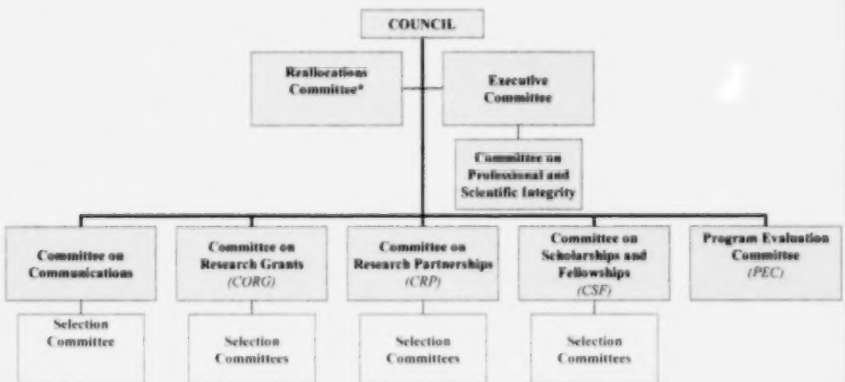


Figure 3
NSERC's Committee Structure



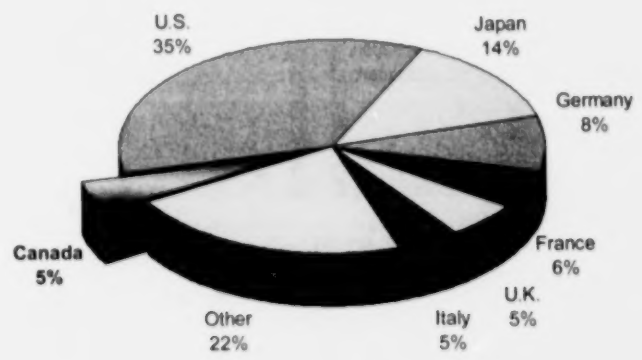
* Not a permanent committee, functions in connection with the 4-year reallocations cycle.

2.3 Environment

Along with the more traditional role of education, universities worldwide have become centres of knowledge creation. In most industrialized countries, universities play a key role in the economic development of the nation. Because of the socio-economic benefits of university education and research, government funding of these institutions and their activities has become the norm.

University research is now a very large endeavour. In 2000, OECD countries performed $126 billion in university R&D (see Figure 4). Canadian university professors and students performed 5% of this total. When measured as a percentage of GDP, Canada conducts (0.6%) roughly the same amount of university research as most of its G7 competitors.

Figure 4
University R&D Expenditures in the OECD, 2000



Total: $126 Billion

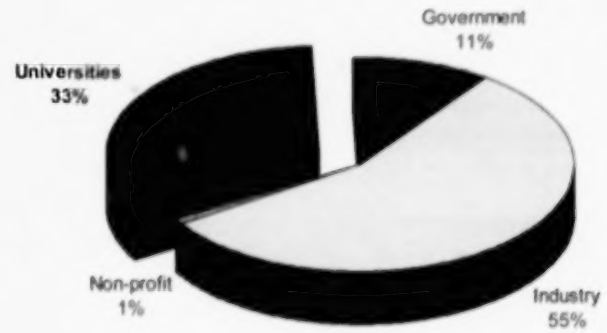
Source: OECD

In 2001, university R&D represented 33% of all Canadian research, as measured by expenditures (see Figure 5). Of the $6.8 billion of direct and indirect investment in Canadian university research in 2001, 43% was allocated to the natural sciences and engineering (NSE). The share of university R&D funded by the Government of Canada has remained relatively stable over the past five years.

NSERC is the single most important funder of research and development (R&D) in the natural sciences and engineering in Canadian universities. In 2001, $2.9 billion in R&D was carried out by Canadian universities in the natural sciences and engineering. NSERC directly provided almost one-sixth of the total funding. Since much of the other funding

from universities, industries and governments is contingent upon NSERC funding, a reasonable estimate makes the Council directly and indirectly responsible for slightly less than half of the funding. Figure 6 gives a breakdown of the total funding by direct source.

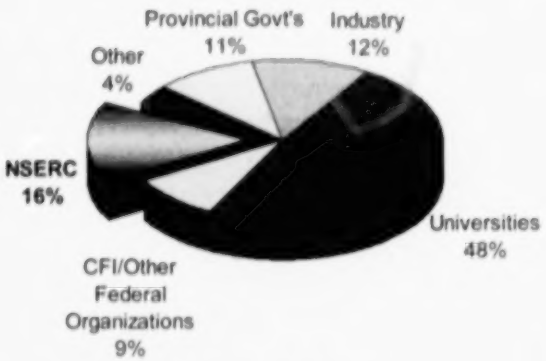
Figure 5
R&D Performance in Canada, 2001



Total: $20.9 Billion

Source: Statistics Canada

Figure 6
University R&D Funding in the Natural Sciences and Engineering, 2001



Total: $2.9 Billion

Source: Statistics Canada

2.4 Challenges

Moving Canada to Among the Top Five

The goals set out in the Government's Innovation Strategy paper, *Achieving Excellence: Investing in People, Knowledge and Opportunity*, and those implied in the Prime Minister's commitment to ensure that our research and development effort per capita places Canada amongst the top five countries in the world, represent a significant challenge on many fronts. To make Canada one of the most innovative countries in the world will require, first of all, an enormous increase in the amount of R&D carried out by the private sector. Key issues related to this challenge are described below.

Sustaining a Pool of R&D Personnel for the Future

NSERC estimates that, to meet Canada's goal, industry will need approximately 100,000 additional R&D employees at various levels of qualification in all fields of science and engineering by the end of the decade. This is not a large number when compared to our current work force of slightly more than 15 million, but a very large number when compared with Canada's annual output of HQP in science and engineering. Increasing the pool of R&D personnel in industry by 100,000 becomes a greater challenge still in the light of current demographics: about 7,000 Ph.D.'s are needed to replace retiring professors, several thousand more are needed to replace retiring government scientists, and a comparable or larger number to replace retiring industry personnel.

Doubling Graduation Rates

To move Canada into the world's top five countries in terms of R&D intensity per capita also implies a very significant increase in the number of HQP available to conduct the increased volume of R&D. Canadian universities annually award about 1,600 Ph.D.'s, 5,000 master's, and 28,000 bachelor's degrees in engineering, mathematics, and science, as well as an additional fraction of those numbers in the other areas that NSERC supports. Even after allowing for increases in other sources of HQP – immigration, repatriation and retraining – the graduation rate of HQP from Canadian universities at the master's and Ph.D. levels in the NSERC disciplines will have to at least double to satisfy an increased demand in time to meet Canada's new goal. Graduation rates depend on both the numbers of graduate students enrolled and the time that it takes to complete a degree. Some estimates suggest completion times have been getting longer for decades, and the time from the bachelor's degree to the Ph.D. has reached eight years in some disciplines. Should this trend continue, it will complicate the goal of increasing the numbers of HQP.

Appropriate Skills

It is anticipated that a very large proportion of new graduates with advanced degrees will be hired into industry. Consequently, their graduate education will have to ensure they acquire skills that are important for work in the private sector. These include the

capacities for team work, for finding and using knowledge from outside of their own field, for project management, for entrepreneurship, for developing a business plan, etc. Teaching such skills is not new; the novelty lies in the need to routinely integrate such skills into graduate education in the NSE.

Increased Hiring of Professors into Canada's Universities

NSERC is seeing a sustained increase in qualified first-time applicants for Discovery Grants. These applicants are establishing their research careers as faculty in Canada's universities. Among the 2,987 applicants for 2003, 897 (30 per cent) are first-time applicants. Against that growth, only 266 currently funded researchers are retiring. This is the largest growth in new applicants that NSERC has yet experienced, and that has been the case for each of the previous two years as well, clearly defining a trend. Based on a recent survey of faculty hiring plans conducted by NSERC, this growth trend is expected to continue. These newly appointed professors, who are expected to be active in research, are critical to Canada's future capabilities in S&T; they generate knowledge and innovations and also train HQP. Supporting them is NSERC's first priority. Last year, NSERC directed $27.5 million toward new applicants out of a $36.5 million increase to the Council's budget. In 2003, an even larger investment will be required in light of the unprecedented numbers of new applicants noted above. The new investment of $55 million a year to NSERC, announced in the 2003 Budget, will help to ease the pressure associated with meeting this increased demand.

Maximizing the Return on Federal Investments in Research

The Government has pursued an ambitious agenda to improve its support for advanced research in Canada. In order for Canada to fully benefit from these federal investments, it remains a challenge to support the efficient and intensive operation of the research facilities that have been provided through the investments of the Canada Foundation for Innovation (CFI) and its funding partners. Similarly, to continue to attract and retain the best researchers and create a stimulating research environment in which they can work, NSERC Discovery Grants at internationally competitive levels must also be provided to the Canada Research Chairs recipients, and to professors collaborating in their research.

Facilitating the Commercialization of University Research

It has been well documented that universities play a strategic role in strengthening Canada's innovative capacity and productivity performance. Canada's comparative advantage in innovation lies in university research because our country largely lacks the corporate labs and not-for-profit private labs that connect research with the market in countries that we compete with. Universities train HQP who create, build and attract knowledge-based firms. Universities are a major source of ideas for new products and processes that add value in Canada for success in the global marketplace. However, the expertise and experience of Canadian universities in the commercialization of research results is generally under-developed. It is critical that we exploit the discoveries of

Canada's research universities and NSERC's Intellectual Property Management (IPM) program is just one step in that direction. Moreover, Budget 2003 has provided $225 million per year to support universities for a portion of the indirect costs associated with federally supported research. Included in the indirect costs that underpin a university's research activities are the services to support the commercialization of university research.

Fostering Greater University-Industry Collaboration

NSERC helps to increase Canada's private sector R&D investment and performance, and to foster the growth of receptor capacity in industry for new knowledge. NSERC programs bridge the gap between the university research enterprise and the knowledge users. Through cost-shared initiatives, they also foster increased investments by the private sector in R&D. The private sector is forming partnerships with universities at an increasing rate as universities offer access both to new knowledge and to the HQP who will be able to use that knowledge productively. There has been strong growth in the number of companies that have contributed to NSERC's collaborative university-industry research programs; however, much remains to be done to broaden NSERC's industry partnership base.

3. Departmental Performance

NSERC measures its performance by evaluating its programs of research and training support, their impact, cost effectiveness and continuing relevance. When reviewing performance of research support programs, it is important to remember that these investments take longer to bear fruit than most other government investments. The impact of NSERC's investment in research and training in the NSE can be fully assessed only over the long-term. As well, no one indicator can be considered a defining accomplishment; rather a whole suite of indicators must be taken into consideration.

The strategic outcome that NSERC strives to achieve is to provide Canadians with economic and social benefits arising from the provision of a highly skilled workforce and knowledge transfer of Canadian discoveries in the natural sciences and engineering from universities and colleges to other sectors. In more detailed terms, NSERC's performance expectations, along with some key partners, are highlighted in a logic model shown in Figure 7. Starting with NSERC's main activities at the bottom of the figure, the model shows the progression from the immediate to intermediate outcomes expected, that eventually lead to the desired strategic outcome. The pace of this transition varies with the research projects and students funded, taking from a few years to decades. This progression is also not risk free, with some research projects and students not realizing their full potential.

NSERC invests government funds through a variety of programs with different objectives, but with the same strategic outcome (socio-economic benefits for Canadians) in mind. All of NSERC's programs achieve a number of immediate and intermediate outcomes. Linking resources to any one expected outcome is, therefore, virtually impossible. Figure 8 presents the major NSERC programs, the respective resources invested in 2002-03 and the most relevant immediate and intermediate outcomes for each.

Figure 7
NSERC Performance Logic Model

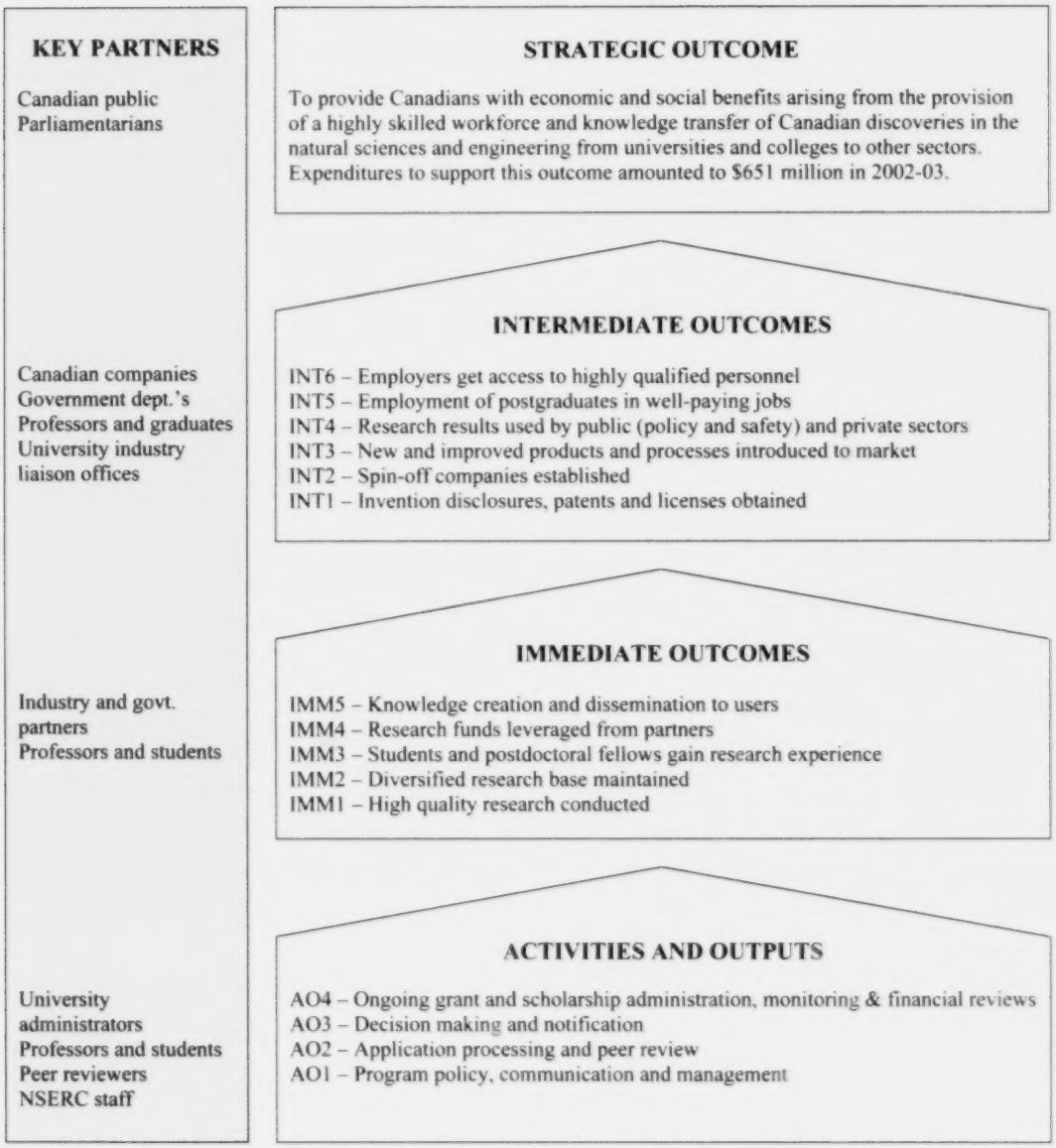


Figure 8
Major NSERC Programs

KEY OUTCOMES	MAJOR PROGRAMS AND OBJECTIVES	RESOURCES 2002-03 ($M)
IMM1-3, IMM5, INT1-6	**Discovery Grants** The Discovery Grants program is NSERC's largest single program, and it is the mainstay of support for university-based research. The program provides partial funding for ongoing multi-year programs of basic research, usually to an individual principal investigator. The objectives of the Discovery Grants program are to: assist in promoting and maintaining a diversified base of high quality research capability in natural sciences and engineering in Canadian universities, foster research excellence; and provide a stimulating environment for research training.	$275.6
IMM3, INT5-6	**Postgraduate Scholarships** Postgraduate Scholarships are intended to assist in the training of highly qualified scientists and engineers by providing financial support to excellent students working towards a master's or doctoral degree in the natural sciences or engineering.	$58.1
IMM1, IMM3-5 INT1-6	**Strategic Projects** The program funds project research in target areas of national importance and in emerging areas that are of potential significance to Canada. The research is early-stage with the potential to lead to breakthrough discoveries.	$42.8
IMM1, IMM 3-5 INT1-6	**Networks of Centres of Excellence** Networks of Centres of Excellence are unique partnerships among universities, industry, government and non-governmental organizations aimed at turning Canadian research and entrepreneurial talent into economic and social benefits for all Canadians. An integral part of the federal government's Innovation Strategy, these nation-wide, multidisciplinary and multi-sectoral research partnerships connect excellent research with industrial know-how and strategic investment.	$38.2
IMM1, IMM 3-5 INT1-6	**Collaborative Research and Development Projects** The program is intended to give companies operating from a Canadian base access to the special knowledge, expertise and educational resources at Canadian postsecondary institutions and to offer opportunities for mutually beneficial collaborations that result in industrial or economic benefits to Canada. The CRD grants support well-defined projects undertaken by university researchers and their private-sector partners.	$26.6
IMM1-5 INT1-4	**Research Chairs** NSERC Industrial Research Chairs are intended to: assist universities in building on existing strengths to achieve the critical mass required for a major research endeavour in science and engineering of interest to industry; and or, assist in the development of research efforts in fields that have not yet been developed in Canadian universities, but for which there is an important industrial need.	$12.4
	The key objective of the Canada Research Chairs program is to enable Canadian universities, together with their affiliated research institutes and hospitals, to achieve the highest levels of research excellence, to become world-class research centres in the global, knowledge-based economy.	$47.4

Figure 8
Major NSERC Programs

KEY OUTCOMES	MAJOR PROGRAMS AND OBJECTIVES	RESOURCES 2002-03 ($M)
IMM3, INT5-6	**Postdoctoral and Industrial Fellowships** These fellowships provide support to a core of the most promising researchers at a pivotal time in their careers. The fellowships are also intended to secure a supply of highly qualified Canadians with leading-edge scientific and research skills for Canadian industry, government, and universities.	$15.4
IMM3	**Undergraduate Student Research Awards** These undergraduate awards are meant to stimulate students' interest in research in the natural sciences and engineering. They are also meant to encourage students to undertake graduate studies and pursue a research career in these fields.	$15.4
IMM1-2	**Research Tools and Instruments** Research Tools and Instruments grants foster and enhance the research and research training capability of university researchers, by supporting the purchase of research equipment and installations.	$15.3
IMM1, IMM 3-5 INT1-6	**Research Networks** The objective of the Research Networks grants program is to foster: the creation of knowledge and expertise that can most effectively be attained through large-scale multidisciplinary research projects; collaboration between university- and college-based researchers and other sectors; transfer of knowledge and expertise to Canadian-based organizations; training of highly qualified personnel; and social and/or economic benefits to Canada.	$13.4

3.1 Activities, Clients and Partners

NSERC does not conduct any research in-house, nor does the organization have any training facilities. NSERC supports research in Canadian universities and colleges that meets the highest international standards of excellence, and it supports the education of young people in that research. As a result, the universities, colleges, companies, government agencies, and other institutions with which NSERC collaborates are all key co-delivery partners. A brief summary of NSERC's clients and partners is presented in Figure 9.

Every year, NSERC reviews more than 11,000 applications for new grants and scholarships. In addition, NSERC manages thousands of ongoing grants and scholarships that were previously awarded. Detailed statistics on NSERC applications and awards can be found at the following Web site: http://www.nserc.gc.ca/about/factstat.htm.

More than 9,600 university professors and more than 17,700 university students and postdoctoral fellows are supported by NSERC. (See the following Web site: http://www.nserc.gc.ca/programs/result/database.htm for a searchable database of all NSERC grant and scholarship recipients.) The Council also supports a considerable number of university technicians and research associates. Most Canadian universities benefit from NSERC programs, as do a growing number of industries and government departments. Figure 9 presents the details of NSERC's client support. Estimates of the share of the population funded or participating, for eligible individuals and organizations, and trends over the past ten years, are also included.

As the main beneficiaries of NSERC funding, university professors and students are NSERC's key clients. University administrative offices, such as research and scholarship liaison offices, are key partners in ensuring cost-effective NSERC program delivery. Further downstream, university technology transfer offices assist in generating the socio-economic returns at the core of NSERC's desired strategic outcome. In addition, several NSERC programs require the involvement of industry and/or government partners. Some company trends and important government partners are highlighted in Figures 10 and 11.

Contributing to the fulfilment of NSERC's strategic outcome are a large number of partners difficult to identify. These partners are typically involved in the intermediate outcomes identified in Figure 7 and include such players as venture capital firms, angel investors, government agencies involved in financing businesses, banks, and other partners providing financing and/or advice.

Given the multitude of partners involved, the reader is cautioned against attributing the outcomes presented in Sections 3.2 and 3.3 solely to NSERC funding. Unfortunately, there is no easy way of isolating the impact of NSERC funding. However, because NSERC funding is the key driver in the early stages of the eventual outcomes expected, it is doubtful that many of these outcomes could occur without this funding.

Figure 9
NSERC's Clients and Partners, 2002-03

	Number Supported or Participating	Share of the Population[1]	Trends in Share of the Population Over Past 10 Years
Clients:			
University Professors	9,674	75%	Moderate Increase
Undergraduate Students	7,583	7%	Small Increase
Master's/Doctoral Students	8,277	40%	Small Increase
Postdoctoral Fellows	1,865	40% - 45%	Small Increase
University Technicians and Research Professionals	3,196	30% - 40%	Stable
Partner Organizations:			
Universities and Colleges	67	75%[3]	Stable
Companies Performing R&D[2]	757	10%	Moderate Increase
Federal Science Departments/Agencies[2]	16	75%	Moderate Increase
Provincial Science Departments/Agencies[2]	18	25% - 40%	Moderate Increase

Source: NSERC

1. The percentage that NSERC supports of all individuals and organizations eligible for NSERC funding.
2. Organizations in partnership with NSERC (across all NSERC programs).
3. Percentage only applies for universities.

Companies

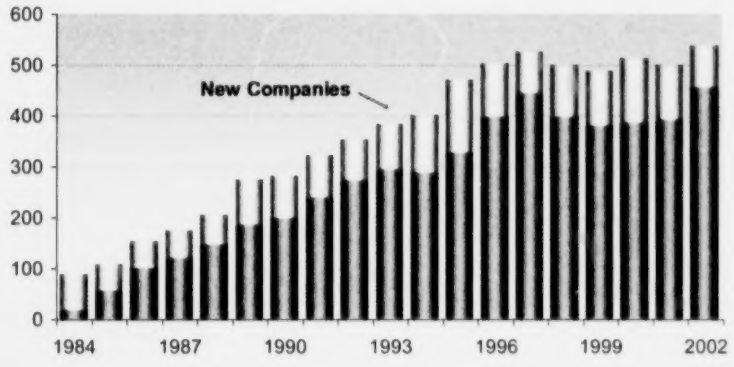
Strong growth has taken place in the number of companies that have contributed to NSERC's collaborative university-industry research programs (see Figure 10). Since the inception of the university-industry research programs, more than 1,600 firms have participated, rising from less than 50 companies in 1983 to more than 500 businesses in 2002. On average, 100 new firms are working with NSERC every year.

NSERC is well-known to companies heavily involved in R&D. In 2002, twenty-four of the top 50 Canadian R&D companies (as ranked by Research Infosource, 2002) have funded university research jointly with NSERC.

Government Departments/Agencies

NSERC is also well known to most federal and provincial science-based departments and agencies. A list of federal and provincial departments and agencies NSERC has collaborated with in 2002-03 is presented in Figure 11.

Figure 10
Number of Companies Contributing to NSERC's University-Industry Programs



Source: NSERC

Figure 11
NSERC's Federal and Provincial Partners, 2002-03

Federal Departments/Agencies	Provincial Departments/Agencies
Agriculture and Agri-Food Canada	Atlantic Canada Opportunity Agency
Canadian Economic Development (Quebec)	Alberta Energy
Canada Mortgage and Housing Corporation	Alberta Environment
Canadian Heritage	Alberta Innovation and Science
Canadian Institutes of Health Research	Alberta Science and Research Authority
Canadian Space Agency	Alberta Research Council
Environment Canada	Alberta Transportation
Fisheries and Oceans Canada	B.C. Ministry of Agric., Food and Fisheries
Health Canada	B.C. Ministry of Environment, Lands and Parks
Indian and Northern Affairs Canada	Centre de recherche industrielle du Quebec
National Defence	Forest Renewal BC
National Research Council Canada	Manitoba Conservation
Natural Resources Canada	Fonds pour la recherche sur la nature et la technologie (Quebec)
Public Works and Government Services Canada	Ministry of Environment (Quebec)
Social Sciences and Humanities Research Council of Canada (SSHRC)	Ministry of Natural Resources (Quebec)
Transport Canada	Ministry of Research, Science and Technology (Quebec)
	Ministry of Transportation (Quebec)
	Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs
	Saskatchewan Agriculture and Food

3.2 Immediate Outcomes

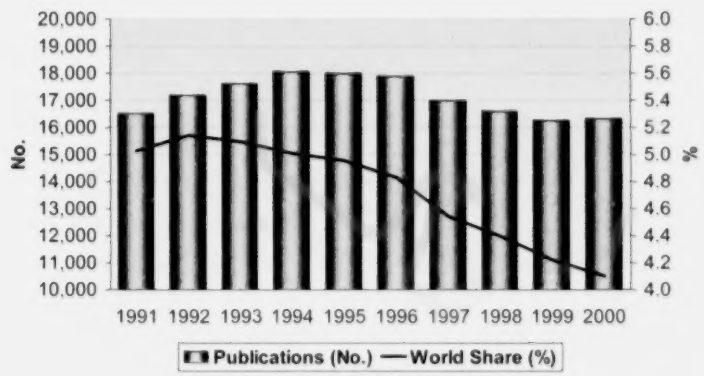
In the next two sections, the progression of outcomes from immediate to intermediate as identified in Figure 7 will be presented. The link between NSERC programs and outcomes is indicated in Figure 8.

IMM1 – High quality research conducted

One of the first tangible outcomes of an investment in university R&D is a **publication** in a scientific or engineering journal. The worldwide culture of university research places a great deal of importance on publishing new discoveries and advances in widely circulated journals. Investment in this very public forum gives the country's researchers access to the latest international research and the ability to build on this research.

Canadian researchers (all sectors) in the NSE publish roughly 16,000 journal articles per year, ranking Canada sixth overall in the world. This has represented a declining share of worldwide production, from 5% at the beginning of the decade to 4.1% in 2000 (see Figure 12). This decline, as in most industrialized countries, has occurred as emerging economies have dramatically increased their scientific production. Most of Canada's and the world's scientific and engineering publications are produced by university researchers.

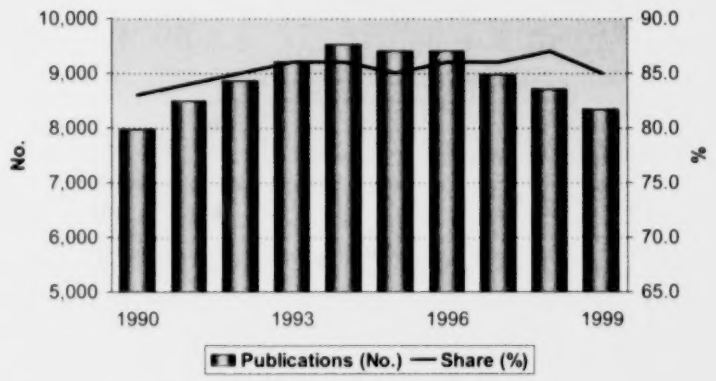
Figure 12
Number of Canadian Publications in the NSE and World Share



Source: Observatoire des Sciences et des Technologies

In a detailed analysis of publications resulting from NSERC funding (see http://www.nserc.gc.ca/publicat.htm for full report) it was found that NSERC-funded professors were responsible for 85% of the publications produced by this sector while accounting for only 75% of the population. NSERC-funded professors are therefore more productive than professors not funded by NSERC (see Figure 13).

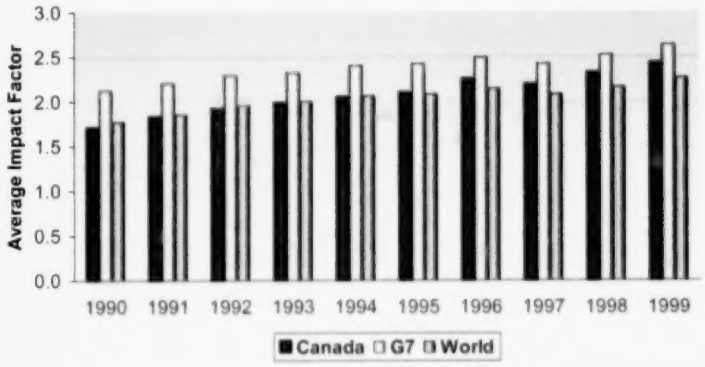
Figure 13
Number of NSERC-Funded Publications in the NSE, and Share of University NSE Papers



Source: Observatoire des Sciences et des Technologies

Figure 14 provides an indication of the "impact" of Canadian papers in the NSE. Similar to common rating systems, in which a higher score indicates more viewers, listeners, or readers, the impact factor is a measure of the potential use of a researcher's work by fellow researchers. If a researcher's work is being referenced or cited more often by his/her peers, then there may be more intrinsic value to the work. Canada's impact factor in the NSE is slightly better than the world average and slightly below the G7 (although the latter gap is narrowing). The dominance of U.S. research with its high impact factor numbers skews the results for the G7 and world numbers.

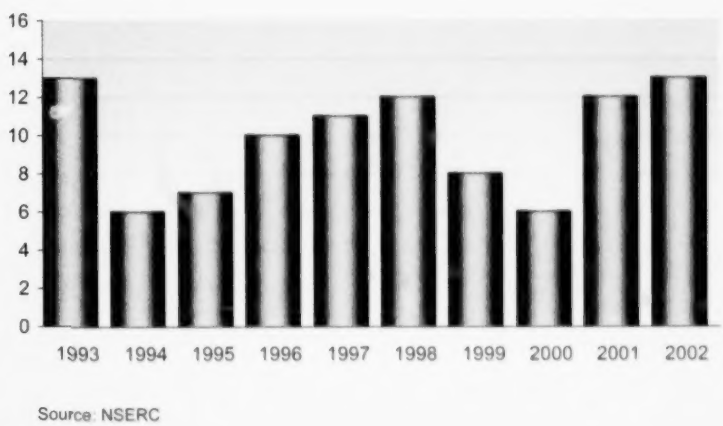
Figure 14
Average Impact Factor of Publications in the NSE



Source: Observatoire des Sciences et des Technologies

Awards and prizes are another measure of excellence in the research community. NSERC collected data on 191 international awards and prizes over the past ten years. NSERC-funded professors have received roughly 3% of the awards and prizes included in the analysis (see Figure 15). This percentage is slightly below the 4% of publications attributable to the community. Lower levels of funding available to Canadian "star" researchers, as compared to their American counterparts, may partially explain this difference.

Figure 15
Number of International Awards and Prizes Won by NSERC-Funded Researchers



Source: NSERC

Dr. Peter A. Abrams
Recipient of John Simon Guggenheim Fellowship, 2002

Dr. Peter Abrams, a professor of zoology at the University of Toronto, won a John Simon Guggenheim Fellowship in 2002.

Dr. Abrams' main research interest is evolutionary ecology and competition theory as it applies to interaction between species. Most animals have limited time and energy to expend, so they must constantly make choices about which foods to eat, which habitats to occupy and which predators to defend against. Each choice has consequences, but these aren't always obvious, and what seems like the best alternative right now could be a bad choice in the long-run. Dr. Abrams uses mathematical models to help understand how these choices affect evolution, and how different species interact and co-evolve.

The Guggenheim Fellowship is a prestigious grant given to distinguished scientists, scholars, writers and artists so they can pursue their work with as much creative freedom as possible. Previous recipients include Henry Kissinger, chemist Linus Pauling and economist Paul Samuelson.

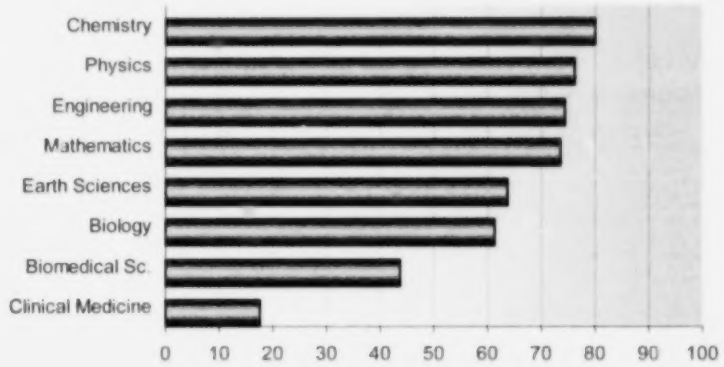
The contributions of established researchers to their fields of study are usually recognized by various awards and honours, such as invitations to give special lectures, to serve on **editorial boards of scientific and technical journals**, and on boards of professional societies. On this basis, membership on an editorial board is an indicator of "excellence."

In a study conducted by NSERC, the top 10% of journals in 2000 in each science and engineering discipline were selected as the sample for editorial board membership. Canada ranked sixth in the world in terms of number of researchers serving on the editorial boards of NSE journals. The Canadian share of the total number of members of editorial boards was 4.3%, in-line with publication output. Four hundred and eleven Canadian researchers were identified as editorial board members in the sample. NSERC-funded board members accounted for 92% of the Canadian share, a much larger share than would be expected given their share of the total population.

IMM2 – DIVERSIFIED RESEARCH BASE MAINTAINED

One of the important objectives for NSERC is to maintain a significant presence in all fields of the natural sciences and engineering. NSERC accomplishes this objective by funding a critical mass of professors and students in all disciplines of the natural sciences and engineering. This ensures that Canada has access to world knowledge produced in all fields, and that the country's researchers can quickly participate in new emerging areas. As was previously indicated, most of Canada's NSE publications are produced by university researchers funded by NSERC. When publications are examined by discipline (see Figure 16) it can be seen that diversification, for the most part, is being accomplished. {Note: for the biomedical sciences and clinical medicine disciplines the Canadian Institutes of Health Research ensure added diversification.}

Figure 16
NSERC-Funded Share of Canadian Publications by Discipline
1996-99 (%)



Source: Observatoire des Sciences et des Technologies

IMM3 – STUDENTS AND POSTDOCTORAL FELLOWS GAIN RESEARCH EXPERIENCE

NSERC invests over 40% of its funding to train the next generation of science and engineering graduates. This training support is provided in two ways: (1) directly through national competitions to selected individuals; and (2) through indirect support provided by an NSERC-funded professor from his or her NSERC grant. The main groups of students and fellows supported along with key results from surveys (see http://www.nserc.gc.ca/publicat.htm for a full report on scholarships and fellowship surveys) conducted are highlighted below.

Undergraduate Students

NSERC provides four-month jobs for undergraduate students in the natural sciences and engineering through our Undergraduate Student Research Awards (USRA) program (Note: NSERC-funded professors also support undergraduate students through their NSERC research grants). NSERC's current annual investment of $15 million in this program brings this experience to nearly 3,500 students every year. Providing these students with valuable experience in a university or industrial laboratory encourages them to undertake graduate studies. This is an important indicator of the impact of the program.

Of the 3,364 respondents in the first two surveys conducted with USRA recipients, the main findings are presented below:

- Satisfaction is high with the USRA work experience.
- Students report learning practical techniques and methods and gain critical management skills.
- Students report that the supervision and instruction they received was excellent.
- Students' interest in research increased at a critical period in their career-choice.
- USRA work experiences had a significant impact on students' interest in careers in industry.
- Students overwhelmingly believe their USRA job experience will improve their permanent job prospects.
- A significant number of students plan to stay in university longer as a result of their USRA job experience.

Master's and Doctoral Students

NSERC provides scholarship support for Canadians to pursue a master's or doctoral degree in the natural sciences and engineering. This is done in two ways: (1) directly through national programs supporting more than 3,400 students annually at a cost of $58 million per year; and (2) indirectly through NSERC's research grants, which support more than 4,800 students (full-time equivalent), at roughly $88 million per year.

The career status (Section 3.3) of former NSERC-funded master's and doctoral students and the degree to which NSERC funding affects their ability to undertake or continue with their studies are important indicators of the impact of the scholarship support. Over the past five years, NSERC has completed annual surveys of directly funded master's and doctoral students. Some of the key findings related to the research experience gained by these students is highlighted below:

- 46% report that NSERC funding was "essential" to their decision to continue to graduate studies;
- 96% of the respondents completed the degree (master's or doctoral) for which they received NSERC funding; and
- nearly two-thirds of the graduates are currently engaged in R&D activities in their careers.

Postdoctoral Fellows

After a doctoral degree, it has become customary in many NSE fields to go through additional postdoctoral research training. NSERC directly funds postdoctoral fellows (PDFs) for up to two years to continue their research training. NSERC now invests approximately $12 million per year to support roughly 425 Canadian PDFs per year. NSERC also provides this PDF support for nearly 1,200 other individuals through NSERC research grants at an annual investment of over $41 million.

The career status of former NSERC-funded postdoctoral fellows and the degree to which NSERC funding affects their ability to pursue a research career are important indicators of the impact of the postdoctoral support. In 1999, NSERC completed a survey of directly funded postdoctoral fellows. Some of the key findings of the fellows are highlighted below:

- PDFs tend to obtain faculty positions at universities (73%) to train the next generation of scientists and engineers.
- The vast majority (88%) are still engaged in research, either as a university professor, research scientist, or engineer.
- Almost 80% of PDFs report their postdoctoral training was critical to their careers.
- For most PDFs, NSERC funding was either "essential" (50%) or very important (23%).

Industrial Research Fellows

Another route for doctoral graduates to gain additional research experience is through NSERC's Industrial Research Fellowships (IRF) program. This relatively small program invests approximately $4 million per year to help place 175 Canadian Ph.D.'s annually in industrial laboratories. This investment has contributed significantly to the number of doctoral graduates working in Canadian industrial labs. More than 20% of Canadian industrial researchers with a Ph.D. have been funded by NSERC through the IRF program.

To determine if the program is staying on track, NSERC routinely monitors the employment situation of former IRF winners and some key findings are highlighted below:

- 77% of former IRF winners are still working in Canadian industries. A small percentage have gone on to academic positions in Canadian universities, and a similar percentage have left the country.
- 98% of the firms said that the program was able to meet their requirements.
- 98% of the firms stated that the research project undertaken by the fellow was "successful."
- 94% of the firms believed the research project undertaken to be cost-effective.

Former NSERC-Funded Students and Fellows Comment on Their Awards

Undergraduate Students

- "I enjoyed the hands-on laboratory work, that helped improve my skills and critical thinking."
- "This is a very good opportunity for students to get a taste of formal R&D."
- "I feel the program, as it is, gives important experience and education to the participant."
- "Increase the value of the USRA, not even enough to pay for tuition and books, much less living expenses."
- "Excellent program that helps students acquire knowledge and experience that is otherwise unavailable."

Master's and Doctoral Students

- "I now have tremendous research opportunities in my current job which I would not have had without my NSERC-funded training. The knowledge is beneficial to myself and my employer certainly, but arguably for the country overall."
- "NSERC support was critical to my decision to pursue graduate studies instead of employment. I appreciate very much the opportunities now available to me as a result of your investment in me."
- "There are very few qualified Canadians available for hire in our industry. NSERC is a key enabler for generating suitable candidates, and thus plays a big role in our industry."

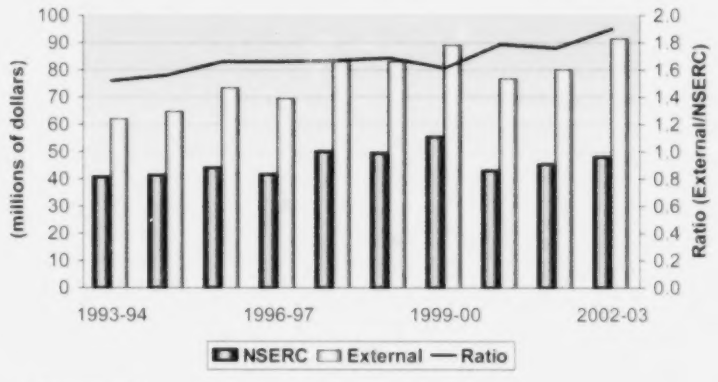
Postdoctoral Fellows

- "Without my NSERC support I would simply not have conducted a research career – it changed my life."
- "NSERC Postdoctoral fellowships are essential to ensure the brightest young people remain in the University setting to become faculty in our Universities. This is most important."
- "NSERC PDFs are vital to ensure that our best students get the opportunity to continue their studies in the world's best laboratories. Excellent programme-Keep it up!"

IMM4 – Research funds leveraged from partners

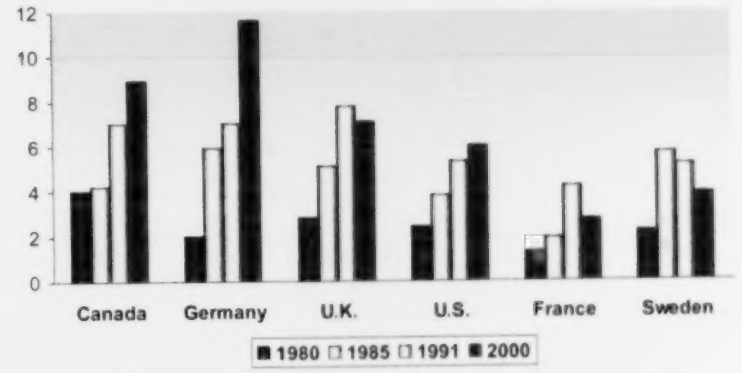
Because of the socio-economic impacts of university research described in Section 3.3, NSERC views any additional investment in university R&D as a positive impact on the Canadian economy. Many of NSERC's programs, and especially the university-industry programs, require a contribution from industry, universities, government departments and agencies. Over the past 10 years, contributions from NSERC's partners have grown tremendously (see Figure 17). The total contribution from NSERC partners over the decade is an impressive $773 million. A comparison of NSERC funding to partner contributions is also presented in Figure 17. The ratio of partner contributions to NSERC funding has increased over the past 10 years. From a low of 1.5 in 1993-94, this ratio now stands at 1.9. Put another way, for every dollar NSERC puts on the table for a University-Industry research grant, our partners contribute almost two dollars, demonstrating the value they place on the R&D and the training of students. The impact of NSERC's and CIHR's partnership programs has been to increase the share of university research funding from industry to levels well beyond most industrialized nations (see Figure 18).

Figure 17
Contributions to NSERC's University-Industry R&D Programs



Source: NSERC

Figure 18
Share of University Research Funded by the Private Sector (%)



Source: OECD

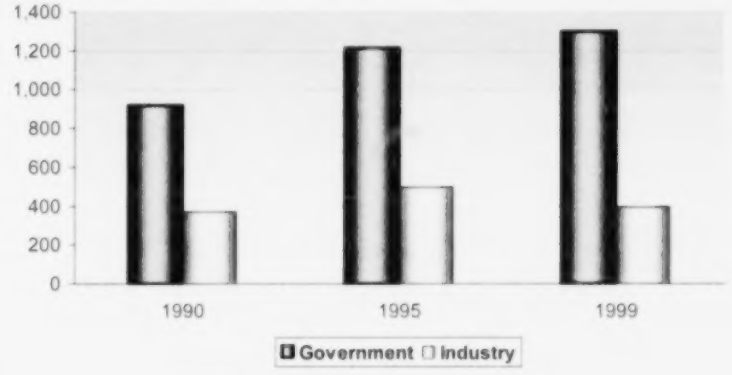
IMM5 – KNOWLEDGE CREATION AND DISSEMINATION TO USERS

The new knowledge created by NSERC-funded university professors is often used by researchers in Canadian government laboratories and industry. One of the first indications of this dissemination to users is through collaborative publications. Figure 19 indicates that over 1,000 university-government publications and, on average, 400 university-industry publications are produced annually. This trend has been fairly steady over the past decade.

In 2002, Dr. Réjean Landry of Université Laval conducted a survey of knowledge dissemination to users (industry and government) by 1,500 NSERC-funded professors. Figure 20 highlights the percentage of the survey respondents who carriedout research with industry or government partners in the last five years. The majority of the respondents in all disciplines participated in this type of collaborative R&D, ensuring quick knowledge dissemination. Also from the survey, Figure 21 presents the frequency with which NSERC-funded professors took user needs into consideration when planning their research projects. To some degree, the majority of professors took into account the needs of users in planning their projects. It must be noted that not all research projects, especially very basic research, have clearly defined users or applications. The type of knowledge dissemination to users by NSERC-funded professors and the frequency of occurrence is presented in Figure 22. Although the majority of respondents engage in a variety of knowledge dissemination efforts, a significant minority do not. Improving knowledge dissemination to potential users will be an important goal for NSERC, and

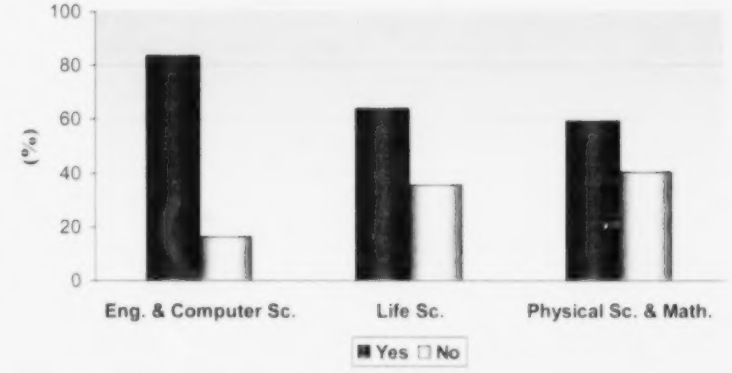
future surveys will monitor the situation. Many impediments to knowledge transfer to users were frequently mentioned by survey respondents. Nearly one-half of the respondents mentioned lack of expertise of users, lack of firms in the region, lack of academic rewards or the requirements to publish as obstacles to knowledge dissemination.

Figure 19
Number of University-Government and University-Industry Publications with NSERC-Funded Professors



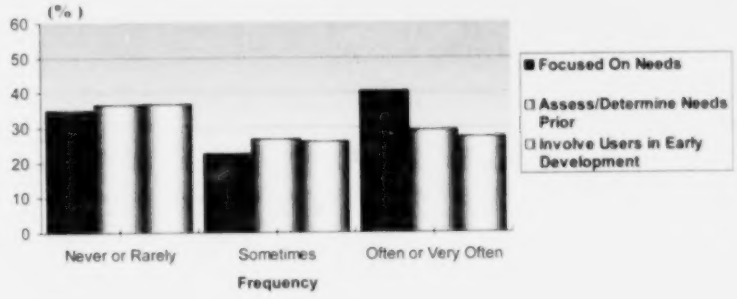
Source: Observatoire des Sciences et des Technologies

Figure 20
NSERC-Funded Professors Carried Out Research with Industry or Government Partners in Last Five Years



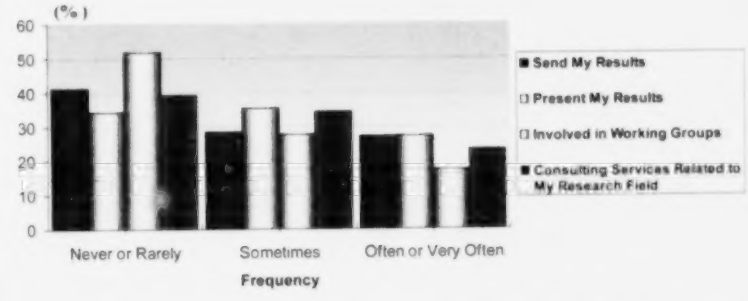
Source: Dr. R. Landry, Laval University

Figure 21
NSERC-Funded Professors Plan Their Research Projects as They Relate to Needs of Users
(Users = Private Firms and Government)



Source: Dr. R. Landry, Laval University

Figure 22
NSERC-Funded Professors Dissemination of Research Results to Users
(Users = Private Firms and Government)



Source: Dr. R. Landry, Laval University

3.3 Intermediate Outcomes

The intermediate outcomes presented in this section usually take longer to become reality than the immediate outcomes previously presented. Most of the intermediate outcomes expected are part of the technology transfer process. This process can be described as the movement of ideas, tools and people from university professors and students supported by NSERC to the private and public sector. This movement leads to the socio-economic benefits for Canadians that NSERC supports. A number of intermediate outcomes are presented below to help illustrate NSERC-funded technology transfer.

INT1 – INVENTION DISCLOSURES, PATENTS AND LICENSES OBTAINED

Statistics Canada conducts a survey of intellectual property (IP) commercialization in the university sector every two years (see the following Web site for the full report http://www.statcan.ca/english/sdds/4222.htm). The key results from the first two surveys are highlighted in Figure 23. The survey data are confidential and it is therefore impossible to link the outcomes in the figure below to NSERC funding. However, from NSERC's analysis of patents and publications, it is highly likely that the vast majority would be attributable to NSERC funding. The sizeable increases seen over the two-year period for most of the commercialization activities presented is a positive result. Other commercialization trends are presented below.

Figure 23
Survey of Intellectual Property Commercialization

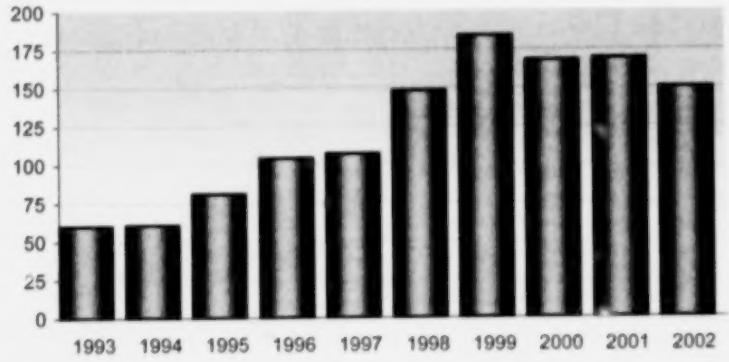
	1999	2001	% Change
Universities actively managing IP	52	58	12
Inventions disclosed	829	1005	21
Inventions protected	509	625	23
New patent applications	616	867	41
Patents issued	325	401	23
Total patents held	1,826	2,069	13
New licenses	218	320	47
Total active licenses	1,109	1,338	21
Royalties from licensing ($M)	$18.9	$44.4	235
Total spin-off companies	454	655	44
Sponsored research ($M)	$2,241	$3,329	49

Source: Statistics Canada

A **patent** is issued when an invention is deemed to be new, useful, and non-obvious. Universities are paying closer attention to the potential value of R&D carried out on their campuses, and are seeking patent protection. A good measure of this activity is the

number of U.S. patents being issued to Canadian universities. These have increased over the decade as shown in Figure 24. An analysis of the 150 patents issued to Canadian universities in 2002 found that 116 or 77% of the patents had an NSERC-funded professor as one of the inventors listed on the patent.

Figure 24
Number of U.S. Patents Issued to Canadian Universities



Source: U.S. Patent Office database (www.uspto.gov/patft/index.html).

Another way university research is transferred to industry is through a **licence**, giving the industrial buyer the right to commercialize the research. Commercial use of the licensed technology results in royalty income to the university and typically the researcher. The amount of licensing royalty revenues is another measure of the value of university research. Figure 25 presents an estimate of licensing revenues for Canadian universities. Most of these revenues can at least be partially attributed to funding from NSERC and the Canadian Institutes of Health Research (CIHR). The trend in revenue growth is certainly a positive one and as universities strive to secure additional revenues, it should continue to grow. Examples of licences based on NSERC-funded research include:

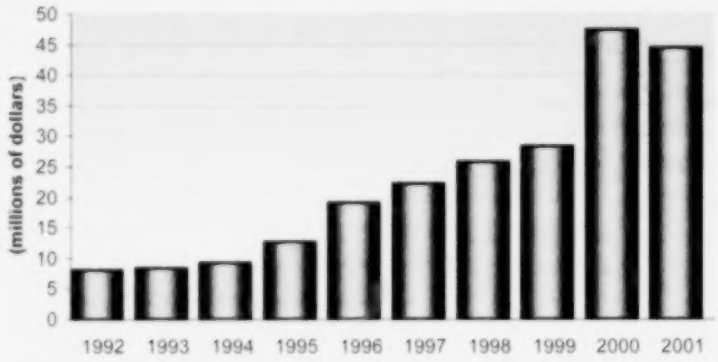
- Researchers from **Queen's University's** departments of biology and biochemistry have licensed their novel insect antifreeze protein to A/F Protein Inc., a firm based in the U.S. and Canada. The technology has potential applications in the preservation of donor organs, the development of cold-tolerant crops, and as a frozen food preservative.

- Drs. Merle Olsen, Doug Morck, and Howard Ceri of the Biological Sciences Department at the University of Calgary have developed a canine vaccine for the gastrointestinal infection *giardia* (also known as "beaver fever"). The technology has

been licensed to Wyeth (formerly American Home Products), which markets the vaccine in North America. The researchers are working to produce a human application for the treatment. NSERC helped fund this ground-breaking research.

- Dr. Elizabeth Cannon is an NSERC-funded professor in the Department of Geomatics Engineering at the University of Calgary. She has developed software packages that aid in satellite-based location, positioning, and navigation for land, air, and marine applications. The technology has been licensed to over 150 businesses worldwide.

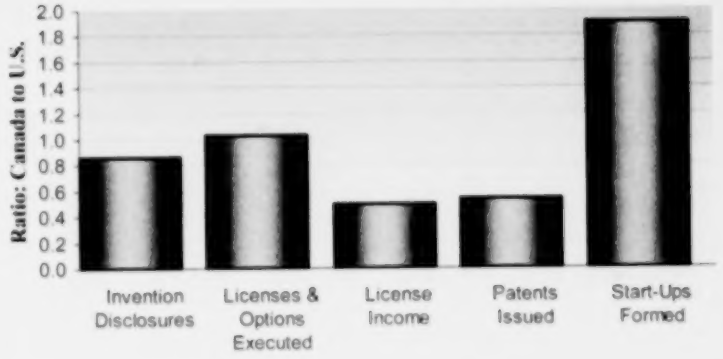
Figure 25
Canadian University Licensing Revenue
(millions of dollars)



Source: NSERC estimate based on Association of University Technology Managers data and Statistics Canada data for 2001.

In a report (*Technology Transfer at Canadian Universities*, which can be found at the following Web site http://www.sfu.ca/vpresearch/vprreports.htm) by Dr. Bruce Clayman of Simon Fraser University, he included a comparison of 19 Canadian universities to 168 U.S. universities on several commercialization activities. These activities were normalized for sponsored research expenditures. A summary of this Canadian-U.S. comparison is presented in Figure 26. Ratios below 1 indicate that the Canadian universities in the sample are engaged in the activity less frequently than their U.S. counterparts. Canadian universities perform significantly below U.S. universities on license income received and patents issued, but perform much better than the U.S. institutions at start-up companies formed.

Figure 26
Comparison of Canadian Universities with U.S. Universities on Selected Commercialization Measures, 2001



Source: Dr. Bruce Clayman, Technology Transfer at Canadian Universities: Fiscal Year 2001 Update. 19 Canadian universities vs. 168 U.S. universities.

INT2 – SPIN-OFF COMPANIES ESTABLISHED

The creation of a company remains one of NSERC's more tangible outcomes of university-funded research. Every two years, NSERC engages in a detailed study to uncover firms that were created based on university research. The profiles of these companies are published in the report *Research Means Business*, which can be ordered by sending an e-mail to bjl@nserc.ca. The start-up companies highlighted in the latest report have all been founded on results of research partially funded by NSERC. The 134 "start-up" companies featured (see Figure 27 on the next page) are currently in the business of producing goods and services for Canadian and international markets. Combined, these companies employ 12,000 Canadians and generate nearly $2.4 billion in annual sales/revenue. Creating innovative goods and services using the latest technologies, these firms make an important contribution to Canada's economy. The potential for future growth of many of these advanced technology companies, which may be tomorrow's multi-nationals, is high. They range in size from new start-ups with only a few employees to well-established firms with hundreds of workers.

As of July 2003, 27 of the 134 spin-off companies examined are now publicly traded firms. Although the gyrations of the markets have been significant in recent years, the market capitalization of these 27 publicly traded firms on July 28, 2003 was an impressive $8.3 billion (see Figure 28). The downturn in the markets in the past three years has reduced the market capitalization of these firms by roughly 50%.

Figure 27: Companies Linked to NSERC-Funded Research, 1954 to 2002
(Number of employees in Canada in 2002)

British Columbia

- MacDonald Dettwiler and Associates (1400)
- QLT (380)
- E-One Moli Energy (350)
- Westport Innovations (178)
- Phero Tech (178)
- Brooks-PRI Automation (75)
- CTF Systems (75)
- NxtPhase (75)
- Vertek Industries (65)
- Micrologix Biotech (53)
- Forbes Medi-Tech (42)
- IBR Systems (39)
- Gahan Photonics (20)
- Lightyear Technologies (20)
- Wavemakers (20)
- Prescient NeuroPharma (17)
- Albacore Research (15)
- IGiKB Photonics (15)
- Credo Interactive (13)
- Vector 12 (12)
- Barrodale Computing Services (11)
- Membrane Reactor Technologies (10)
- GeneMax Pharmaceuticals (8)
- Kinetic Sciences (8)
- SyntGene Biotek (8)
- MycoLogic (7)
- Chirologix Pharmaceuticals (6)
- Quantum Technology (6)
- Assistive Listening Device Systems (5)
- Process Simulations (5)
- Wildlife Genetics International (5)
- Aurora Instruments (Confidential)
- DBMiner Technology (Confidential)

Alberta

- Stantec Consulting (1600)
- Raylo Chemicals (190)
- Biomira (160)
- Wi-LAN (110)
- DBR Group (56)
- SemBioSys Genetics (54)
- Harding Instrument Company (50)
- Cell-Loc (40)
- Hycal Energy Research Laboratories (40)
- ITRES Research (24)
- Dynastream Innovations (23)
- TelePhotogenics (10)
- Chenomx (8)
- Agrigenomics (6)
- Boreal Laser (5)
- MBEC Biofilm Technologies (5)

Saskatchewan

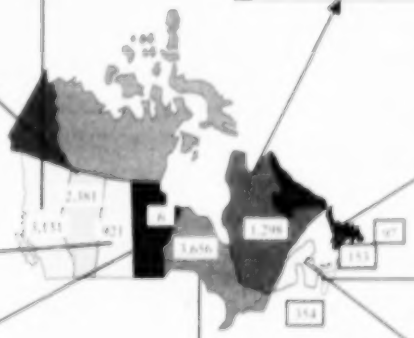
- WaveCom Electronics (270)
- SED Systems (250)
- Venmar CES (250)
- DEL-AIR Systems (100)
- Kipp & Zonen (22)
- VEMAX Management (15)
- Droycon Bioconcepts (9)
- Western Ag Innovations (5)

Manitoba

- Quantic EMC (Confidential)

Quebec

- Shire BioChem (500)
- GIRO (150)
- ADOPT Technologies (120)
- Lumenon Innovative Lightwave Technologies (90)
- Nexia Biotechnologies (87)
- Kemestrie (42)
- Advitech Solutions (40)
- NEOKIMIA (30)
- Tekna Systemes Plasma (28)
- DILOS Technologies (26)
- Pytovac International (26)
- Infolytica (24)
- INRO Consultants (23)
- Ultra Canada (20)
- TGN Biotech (18)
- Corelab (16)
- Newmerical Technologies International (15)
- DEPHY Technologies (10)
- Bios Agriculture (8)
- Quantiscript (6)
- Axis Photonique (5)
- E.M. Optimisation (5)
- Medictus Recherche (5)
- ByteePress (4)



Newfoundland

- Ocigne International (50)
- AQUA Bounty Canada (30)
- A.F. Protein Canada (10)
- Northern Radar (7)

Nova Scotia

- Ocean Nutrition Canada (165)
- Focal Technologies (80)
- AMIRIX Systems (50)
- Satlantic (40)
- MathResources (12)
- Thermo Dynamics (7)

New Brunswick

- CARIS (125)
- EM Technologies (28)

Ontario

- ZENON Environmental (634)
- DALSA (500)
- MDS SCIEX (450)
- Open Text (350)
- Platform Computing (275)
- iAnywhere Solutions (195)
- Optech (175)
- Sybase Waterloo (115)
- Virtek Vision (100)
- Waterloo Maple (100)
- Certicom (91)
- Powerlasers (70)
- SatCon Power Systems (65)
- Innova LifeSciences (55)
- Imaging Research (50)
- Novator Systems (50)
- LMI Technologies (45)
- Molecular Mining (40)
- Ensyn Technologies (30)
- Hydromantis (30)
- Dynacon (25)
- Pressure Pipe Inspection (25)
- Performance Plants (23)
- Engineering Seismology Group (22)
- TurboSonic (22)
- Millennium Biologix (21)
- Polyphalt (15)
- Biomedical Photometrics (10)
- Qubit Systems (10)
- Esteo Battery Management (9)
- Biorem Technologies (9)
- Datec Coating (7)
- Sigma Analysis and Management (7)
- iGO Technologies (6)
- Elstat (5)
- EnviroMetal Technologies (5)
- Simulent (5)
- Ask Science Products (4)
- Dim&Save (3)
- PolyDynamics (3)

Figure 28
Market Capitalization of Spin-Off Companies

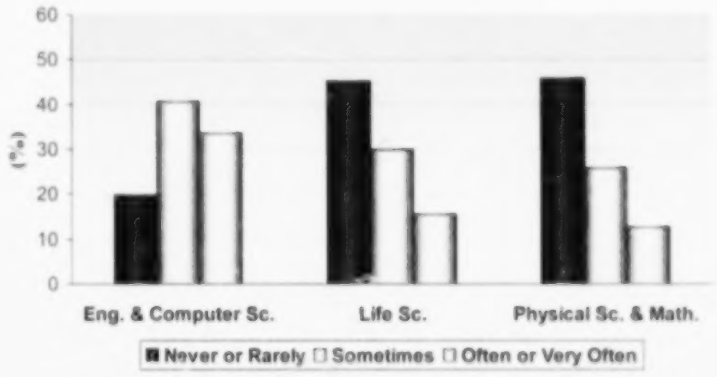
Company	Market Capitalization			
	July 28, 2003	July 29, 2002	August 15, 2001	June 12, 2000
Shire BioChem Pharma	$3,406 M[1]	$3,406 M[1]	$3,406 M	$3,607 M
QLT	$1,636 M	$1,177 M	$2,249 M	$6,152 M
MacDonald Dettwiler	$903 M	$727 M	$836 M	$- M
Open Text	$728 M	$544 M	$638 M	$845 M
ZENON Environmental	$427 M	$429 M	$319 M	$153 M
Stantec	$341 M	$292 M	$208 M	$95 M
DALSA	$245 M	$123 M	$71 M	$49 M
Westport Innovations	$110 M	$200 M	$303 M	$359 M
Biomira	$100 M	$185 M	$460 M	$674 M
Wi-LAN	$94 M	$54 M	$85 M	$852 M
Forbes Medi-Tech	$52 M	$14 M	$73 M	$155 M
Certicom	$42 M	$33 M	$125 M	$896 M
Innova LifeSciences	$40 M	$35 M	$18 M	$21 M
AD OPT Technologies	$34 M	$31 M	$36 M	$62 M
GeneMax Pharmaceuticals	$33 M	$21 M	$- M	$- M
TIR Systems	$25 M	$10 M	$6 M	$6 M
Micrologix Biotech	$22 M	$31 M	$- M	$- M
Nexia Biotechnologies	$20 M	$66 M	$158 M	$- M
SatCan Power Systems	$17 M	$- M	$- M	$- M
Virtek Vision International	$17 M	$24 M	$60 M	$53 M
Cell-Loc	$15 M	$47 M	$27 M	$491 M
TurboSonic	$6 M	$3 M	$- M	$- M
Newmerical Technologies	$4 M	$- M	$- M	$- M
Prescient NeuroPharma	$4 M	$7 M	$- M	$- M
Kipp & Zonen	$2 M	$2 M	$- M	$- M
Lumenon Innovative Lightwave Technologies	$2 M	$6 M	$- M	$- M
Polyphalt	$2 M	$9 M	$13 M	$- M
Total	$8,327 M	$7,476 M	$9,091 M	$14,470 M

1. Market capitalization at time of buyout.

INT3 – NEW AND IMPROVED PRODUCTS AND PROCESSES INTRODUCED TO MARKET

NSERC-funded researchers have created or developed many new products and processes, the value of which is easily in the billions (although it is very difficult to determine the exact amount). Respondents to the Réjean Landry survey, previously mentioned on page 31, indicated significant involvement in the development of new goods or services (see Figure 29). As part of a recent evaluation of NSERC's largest program, the Discovery Grants program, over 20% of the 3,032 respondents who held a grant indicated a major contribution to the development of new or improved products or processes. By way of example, Figure 30 lists a sample of some of the new products or processes developed by NSERC-funded professors in the biotechnology sector.

Figure 29
NSERC-Funded Professors Research Contributions to the Development of New Goods or Services



Source: Dr. R. Landry, Laval University

Figure 30

Biotechnology Innovations Funded by NSERC

What	Where	Who	Why
3TC	McGill University BioChem Pharma	Dr. Bernard Belleau	Leading AIDS drug used in combination therapies or "cocktails."
Alzhemed™	Queen's University Neurochem Inc.	Dr. Robert Kisilevsky Dr. Walter Szarek Dr. Donald Weaver	Drug that could potentially be used to treat Alzheimer's disease.
Antifreeze proteins	Memorial University University of Toronto A/F Protein Canada 2000	Dr. Garth Fletcher Dr. Choy Hew	Process to extract antifreeze proteins from fish blood. The proteins, which protect cells from cold damage, are used to preserve eggs, sperm, embryos and transplant organs, and have many other application in various industries.
Antimicrobial peptides	University of British Columbia Micrologix Biotech	Dr. Robert Hancock	Potential key to new class of drugs to fight antibiotic-resistant bacteria.
Apoptosis research	University of Toronto Ontario Cancer Institute	Dr. Tak Mak	Research into why cancer cells are immune to apoptosis, or the self-destruction process of cells. This work could lead to new ways of fighting cancer.
Biorefinery	Sherbrooke University Kemestrie Inc.	Dr. Esteban Chornet	Technology that transforms organic waste from the forestry, industrial and agriculture sectors into products such as fine chemicals.
Bio-molecules	Laval University Médictus Recherche	Dr. Hélène Jacques Dr. André Marette	Biosensor screening system to identify and develop bio-molecules that can be used in the prevention and treatment of diabetes and cardiovascular disease.
BioSteel®	McGill University Nexia Biotechnologies	Dr. Jeffrey Turner	Super-strong material made of spider silk proteins extracted from the milk of genetically altered goats. Used to make medical sutures, artificial tendons, soft body armour and other products, and is being developed for use in aerospace engineering.
Cancer vaccines	University of Toronto Aventis Pasteur Ltd.	Several researchers	Several vaccines that stimulate the immune system to attack cancer are being developed and tested.
Chontrol™	University of Victoria MycoLogic Inc.	Dr. William Hintz	Environmentally friendly, fungus-based herbicide that prevents the sprouting of fast-growing "weed trees" in reforestation sites and utility company rights-of-way.
Contramid®	McGill University Labopharm	Dr. Robert Marchessault	Controlled-release drug delivery system that permits reduced dosing and safer treatment by using high amylose starch to target delivery of oral and implantable drugs.
Edmonton Protocol	University of Alberta	Dr. Ray Rajotte	Treatment for Type I diabetes that involves transplanting islets, the cells that produce insulin.
Fetal vaccines	University of Saskatchewan VIDO	Dr. Lorne Babiuk	Technique being developed to protect infants against diseases such as Hepatitis B, HIV and herpes that can be passed from mother to child.
Fruit Boost	Simon Fraser University Phero Tech Inc.	Dr. Mark Winston Dr. Keith Slessor	Synthetic honey bee pheromone solution sprayed on fruit trees to encourage bees to pollinate more, resulting in higher yields of bigger and better fruit.

Figure 30

Biotechnology Innovations Funded by NSERC

What	Where	Who	Why
Functional Oil	McGill University	Dr. Peter Jones	Cooking oil that lowers cholesterol levels and may help people lose weight. Phytosterols, plant compounds that inhibit the body's ability to absorb cholesterol, are the key ingredient.
Human tissues replacement	University of Ottawa	Dr. May Griffith	In-vitro biological systems such as corneas, as well as hybrid bio-synthetic human tissues replacements, to be used for drug and cosmetics testing, disease research and transplantation.
Phytosterols	University of British Columbia Forbes Medi-Tech	Dr. James Kutney	Plant sterols extracted from "tall oil," a by-product of the wood pulp industry, used to make steroid-based drugs such as birth control pills and anti-inflammatories.
Protectin technology	University of Victoria SynGene Biotek	Dr. Santosh Misra	Environmentally friendly genetic engineering process that uses natural antimicrobial agents to produce disease-resistant crops.
Semenesis™	Laval University TGN Biotech	Dr. Marc-André Sirard Dr. François Pothier	Transgenic technology that uses the seminal glands of genetically altered pigs to produce complex proteins used in pharmaceuticals.
Skelite™	Queen's University Millenium Biologix	Dr. Michael Sayer	Skeletal repair material used for implantable bone grafts and tissue engineering scaffolds.
Spinal cord regeneration	University of Toronto	Dr. Molly Schoichet	Experimental technique that uses an artificial bridge constructed across a break in the spinal cord to grow new nerve tissue.
StratoSome™ Biologics System	University of Calgary SemBioSys Genetics	Dr. Maurice Moloney	Commercial production of novel proteins by grafting them onto oilseed proteins in safflower. Used to make pharmaceuticals, industrial enzymes, cosmetics and nutritional products.
Vector for bacteria modification	Laval University	Dr. Sylvain Moineau	Genetic engineering tool to make lactic acid bacteria – the organisms used to make yogurt and cheese – resistant to viruses.
Two-phase partitioning bioreactor	Queen's University SAIC Canada	Dr. Andrew Daugulis	Environmentally friendly system that uses oil-based solvents and special bacteria to clean soil, air and water contaminated by toxic chemicals.
Visudyne®	University of British Columbia QLT Inc.	Dr. Julia Levy	Light-activated drug that helps maintain the vision of patients suffering age-related macular degeneration (AMD).
Wildlife DNA fingerprinting	University of Alberta Wildlife Genetics International, Inc.	Dr. Curtis Strobeck Dr. David Paetkau Renée Polziehn	DNA extractions, genotyping and species testing for wildlife managers, game farmers, breeders, and researchers doing population and conservation studies.

INT4 – RESEARCH RESULTS USED BY PUBLIC (POLICY AND SAFETY) AND PRIVATE SECTORS

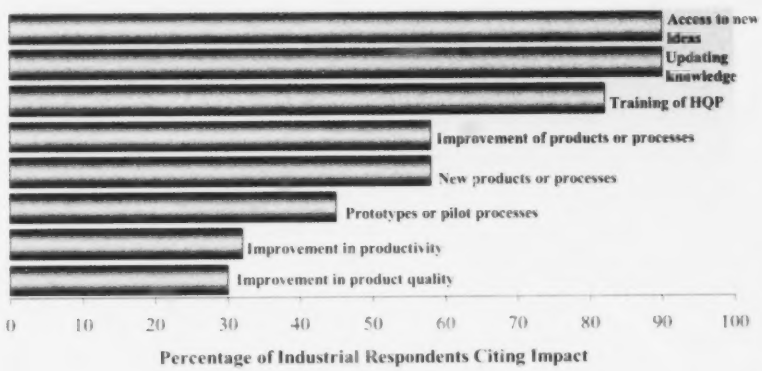
NSERC-funded university research is used by the private and public sectors in a variety of ways. Collaborative research is one method of technology transfer from the university to the private/public sectors that NSERC supports. NSERC tracks the outcomes of its Collaborative Research and Development (CRD) program, a program that brings university researchers and industrial partners together. A summary of the industrial participants' perceptions of their CRD experience and outcomes are described below:

- Of the 135 projects studied to date, 87% of the industrial partners felt that the research objectives of the project had been "somewhat" achieved or more.

- A total of 46 patents and 35 licences have so far been issued with respect to the projects examined. According to the industrial partners, commercializable results were achieved for 39% of the projects.

- Figure 31 presents the frequency with which the industrial partners used the research results generated by the project in a variety of ways.

Figure 31
Industrial Partners Use Results from an NSERC Collaborative Research and Development Grant



Source: NSERC

Another means of measuring research results used by the private and public sector is presented in the study *Inventing Our Future* by the Australian Research Council (see

http://www.arc.gov.au/publications/arc_publications.htm#2000). The study examined the relationship between patents and scientific literature cited in the patent. It was found that Canadian patents issued in the U.S. had cited science literature at one of the highest rates of all countries examined. This indicates that Canadian patents cite science literature (most often publicly funded university research) to a high degree. Furthermore, it was found that Canadian-invented patents cite Canadian science literature 4.3 times as often as one would expect if world science literature was cited randomly. As is true for most countries, inventors make extensive use of their own country's science literature. Therefore, Canadian companies are likely to frequently cite NSERC-funded science in their patents. A detailed study to examine this route of technology transfer will be conducted in 2003-04.

As part of the Discovery Grants program evaluation, 12.7% of the 3,032 respondents who held a grant indicated a major contribution to changes in policies or standards. An example of this outcome is presented below:

Ecological avatar

Science can make a difference – that's what David Schindler believes, and that's what he has proven.

The University of Alberta ecologist has been a catalyst for change in government policy for three decades and counting. First, he showed that Canadian lakes were choking because phosphates from detergents and farm fertilizers encouraged the growth of oxygen-robbing algae. Then, he showed that acid rain was killing fish and other life forms. Both discoveries led to legislation that pushed Canada and other countries to clean up their acts.

Schindler has since sounded the alarm about many threats to the health of lakes, rivers, forests and the plants and creatures that inhabit them. He has warned against the effects of global warming, forest fires, ozone depletion, toxins, airborne pollutants, invading species and human activity. He has promoted better watershed planning and fisheries management, forced major ecological studies, and lobbied for the protection of Canada's boreal forest.

These efforts have earned Schindler many awards, including NSERC's prestigious Gerhard Herzberg Gold Medal for Science and Engineering, the Stockholm Water Prize and the Volvo Environmental Prize.

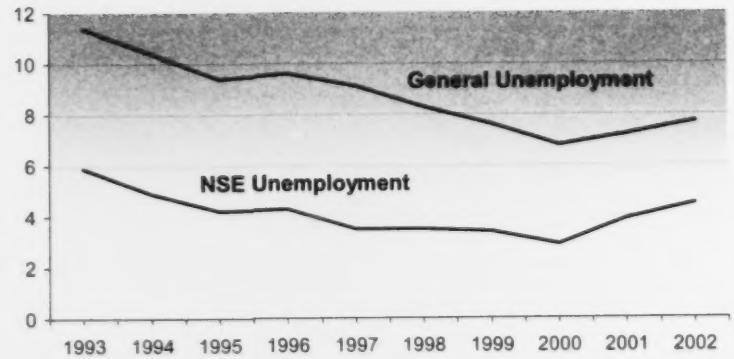
INT5 – EMPLOYMENT OF POSTGRADUATES IN WELL-PAYING JOBS

Since 1978, NSERC has supported the training of approximately 60,000 master's and doctoral students in the NSE. These graduates are the most important contributors to knowledge creation and technology transfer that NSERC has funded. Surveys of NSERC-funded students early on in their careers indicate extremely positive employment outcomes. Some of the highlights (see full report at http://www.nserc.gc.ca/publicat.htm) from the five surveys conducted-to-date include:

- Graduates experience far less unemployment (1.7%) than the norm (Canada = 7%).
- The vast majority (92%) have found full-time employment.
- Incomes are much higher than the Canadian average, with more than half earning more than $50,000 a year.
- 70% report their graduate training was "critical" to their current employment.

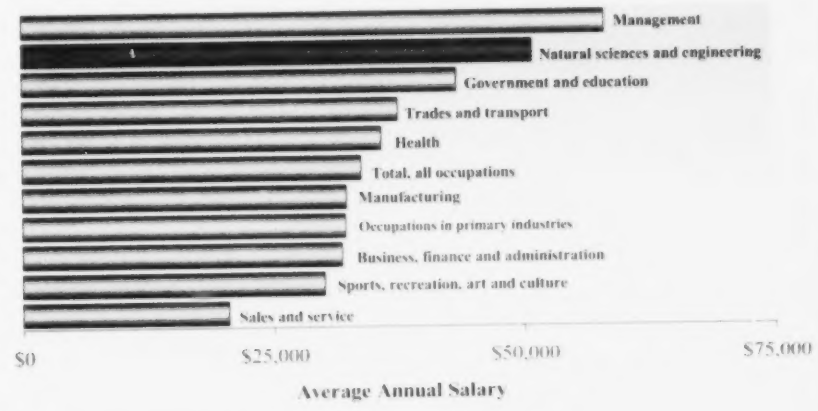
These results are not surprising given the strong demand for natural science and engineering graduates. Unemployment levels for persons employed in natural science or engineering occupations are considerably below national levels (see Figure 32), and annual salaries for this group are more than 50% greater than the national average (see Figure 33). The income differential for postgraduate degrees is even greater. As shown in Figure 34, average earnings increase for NSE graduates as their degree qualifications improve. The 60,000 graduates funded by NSERC are now paying approximately $110 million annually in additional federal taxes as a result of their higher salaries.

Figure 32
Unemployment Rate for Natural Scientists and Engineers (%)



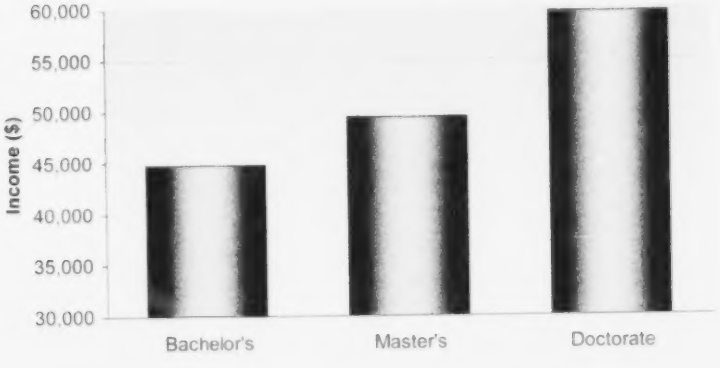
Source: Statistics Canada

Figure 33
Average Annual Salaries by Occupation in Canada, 2002



Source: Statistics Canada

Figure 34
Income by Degree Level for Graduates in the NSE, 1996

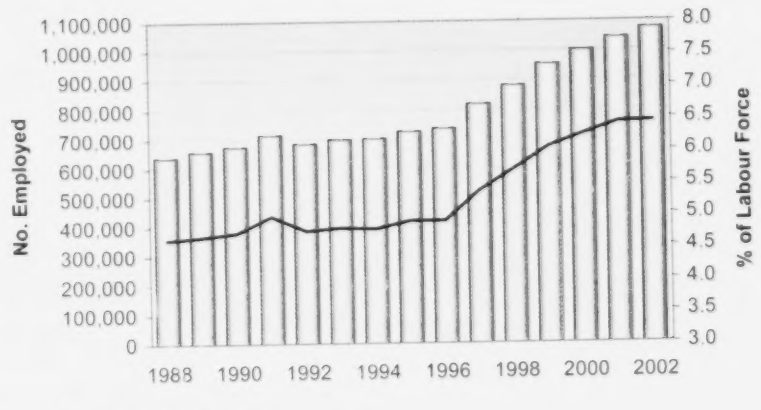


Source: Statistics Canada

INT6 – EMPLOYERS GET ACCESS TO HIGHLY QUALIFIED PERSONNEL

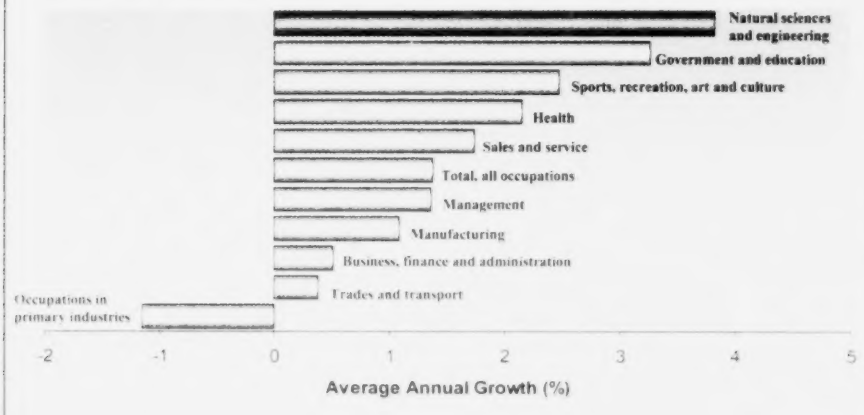
NSERC supports graduate students in the natural sciences and engineering to meet the needs of the country. Without these long-term investments in young people, Canada will experience a decline in its ability to compete and innovate in a knowledge-based world and will be unable to achieve the goal of ranking as a top five R&D country. As mentioned, approximately 60,000 postgraduates have been funded by NSERC since 1978. These individuals are now part of a growing natural science and engineering labour force of more than 1,000,000 people (see Figure 35). As the knowledge economy continues to grow in Canada, employers will hire increasing numbers of NSE graduates, as they have in the past (see Figure 36). As also shown in Figure 36, natural science and engineering positions have been the fastest growing occupational group over the past fifteen years.

Figure 35
Number of Workers in Natural Science and Engineering Occupations in Canada (Professional and Technical)



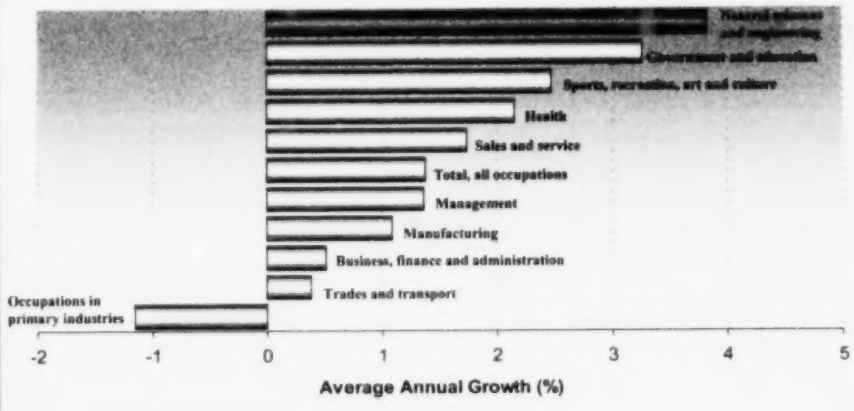
Source: Statistics Canada

Figure 36
Average Annual Growth in Occupations in Canada
1988 to 2002



Source: Statistics Canada

Figure 36
Average Annual Growth in Occupations in Canada
1988 to 2002



Source: Statistics Canada

3.4 Canada's Societal Indicators

The President of the Treasury Board produces a high-level summary report on Canada's performance every year. Based on public opinion research, it was found that a group of 19 societal indicators, (shown to the right,) matter strongly to Canadian citizens. NSERC contributes positively to a large number of these societal indicators.

Canada's Societal Indicators

Economic opportunities and innovation in Canada

- real gross domestic product per capita
- real disposable income per capita
- innovation
- employment
- literacy
- educational attainment

The health of Canadians

- life expectancy
- self-rated health status
- infant mortality
- physical activity

The Canadian environment

- air quality
- water quality
- biodiversity
- toxic substances in the environment

The strength and safety of Canadian communities

- volunteerism
- attitudes toward diversity
- cultural participation
- political participation
- safety and security

As has already been presented, NSERC's contributions to real gross domestic product per capita, real disposable income per capita, innovation, employment and educational attainment have been significant. These indicators are a key component of NSERC's strategic outcome. In addition, NSERC plays a significant role in a number of other indicators as illustrated below through "success stories".

THE HEALTH OF CANADIANS

In 2002-03, NSERC invested nearly $77 million on research and training awards related to health research. This research will eventually lead to improving the health of Canadians. As presented in Section 3.3, past NSERC investments in health-related research have resulted in numerous spin-off companies and new products or processes that are improving the health of Canadians. Figure 37 presents a success story under each societal indicator for health.

THE CANADIAN ENVIRONMENT

In 2002-03, NSERC invested more than $93 million on research and training awards related to environmental research. After Environment Canada, NSERC is the most important federal agency conducting or sponsoring research in this area. Significant discoveries and applications to improve the Canadian environment have been made, as illustrated in Figure 38.

Figure 37
Health of Canadians

Societal Indicator - Life expectancy

Superbug saboteur

Resistance is futile – that's Dr. Robert Hancock's attitude toward mutant superbugs that threaten our lives.

The University of British Columbia professor's research into the way antibiotics work and why some bacteria can fend them off – has led to new drugs that can kill micro-organisms resistant to conventional treatment.

Dr. Hancock believes peptides are the key to killing the bacteria behind infectious diseases such as enterococcus and multi-resistant tuberculosis, which are constantly evolving to outwit antibiotic attacks. Peptides are groups of amino acids that act as chemical messengers in the body.

Micrologix Biotech, a Canadian company, used Dr. Hancock's research into peptides and the genetic makeup of bacteria to develop new drugs to kill resistant bacteria. The work may also help doctors develop treatments for cystic fibrosis and other diseases, and lead to a whole new class of infection-fighting drugs.

Dr. Hancock is now working with another company, Inimex Pharmaceuticals, on using peptides to boost natural immunity.

NSERC has funded Dr. Hancock's research in microbiology and immunology since 1979. He was appointed to the Order of Canada in 2001.

Societal Indicator - Health Status

Cook away that cholesterol

Diet cooking oil? No, you're not dreaming – McGill University researchers have come up with a new blend of oil that lowers cholesterol levels and may even help people shed a few pounds.

Peter Jones, a professor in the School of Dietetics and Human Nutrition, says that his "functional oil" isn't stored in the body's fatty tissue. Instead of going straight to your hips, it gets burned up in your liver.

Both men and women who tested the oil lowered their cholesterol by an average of 13 per cent, compared to 4.5 per cent for olive oil. Men also lost an average of one pound a month – in spite of chowing down on diet busters like pasta and French toast. A pound a month can add up to significant weight loss over a period of years, but Jones adds that eating less and exercising are also important to attaining a healthy weight.

Jones and graduate student Marie-Pierre St-Onge took fats contained in coconut and dairy products, removed unhealthy components like artery-clogging palmitic acid, then added flaxseed oil and phytosterols. Flaxseed oil is rich in omega-3 fatty acids, which lower fat levels in the blood, while phytosterols, compounds extracted from plants, block cholesterol absorption in the intestines.

Functional oil, developed with funding from NSERC, Forbes Medi-Tech Inc. and the Dairy Farmers of Canada, could be on store shelves pending approval by Health Canada.

Jones is conducting his research with the help of a $36,000 annual grant from NSERC.

Figure 37
Health of Canadians

Societal Indicator - Infant Mortality

A.I. decides what's in baby's best interest

A baby's arrival should be cause to celebrate. But sadly, it's sometimes cause to deliberate.

When babies are born with serious medical problems, doctors have to make tough decisions about their diagnosis and treatment. But Ottawa researchers have teamed up to make that difficult task a little easier with the help of an artificial intelligence system.

Monique Frize is a professor in Carleton University's Department of Systems and Computer Engineering and Ottawa University's School of Information Technology and Engineering. Robin Walker is a professor of pediatrics at the University of Ottawa, an adjunct research professor of Systems and Computer Engineering at Carleton, and head of neonatal intensive care at the Children's Hospital of Eastern Ontario (CHEO). They are leading a project to develop an artificial intelligence system that can determine a baby's prognosis.

This system uses an artificial neural network that acts as a sort of brain to monitor a baby's vital signs, compare the data to other cases, predict the likely outcome and decide the best course of action. With this highly sophisticated support system, doctors will be better equipped to make objective decisions about how best to care for their patients and counsel their families.

NSERC and the Canada Foundation for Innovation are funding Frize and Walker's research into the use of artificial intelligence systems in neonatal medicine, which will hopefully lead to better medical care for infants in Canada and around the world.

Societal Indicator - Physical Activity

Runners keep pace with technology

Running has gone high-tech with gadgets like Nike's popular sdm[triax100^{TM}, a wireless speed and distance monitor that uses made-in-Canada technology to tell runners how fast and far they're going.

A shoe-mounted sensor collects and transmits data to a sophisticated digital watch that lets runners check their pace and progress with a simple twist of the wrist. They can even download the data to a computer if they want to keep records of their runs or analyze such things as stride length and foot lift.

"Speedmax," the wireless running speedometer technology that makes this and similar devices tick, was developed and patented by the University of Alberta's Ken Fyfe. The mechanical engineering professor parlayed his invention into a company called Dynastream Innovations, which design, engineers and manufactures proprioceptives. These "smart" devices use sensors, wireless communications and digital signal processing to sense their own motion and position over time.

Since its launch in the mid-90s, Dynastream has also entered the medical research market with the AMP 331, an ankle-mounted "activity monitoring system" based on the same core technology as Speedmax. It lets researchers track their subjects' activities outside the lab, as they go about their daily lives, by collecting data about the wearer's movements, which can then be downloaded and viewed on a computer.

Fyfe, who continues to improve and find new applications for his revolutionary technology, has received NSERC funding since 1990.

Figure 38
The Canadian Environment

Societal Indicator - Air Quality

A nose for business

What's that smell? If you can't tell, maybe Odotech can sniff out the problem.

The Quebec company provides odour impact studies, risk assessments and odour control expertise to government agencies and industries such as tanneries, water treatment plants, food processors, waste disposal sites, fertilizer plants, pig farms and chemical manufacturers.

Odotech's technology includes odour dispersion modelling software and high-sensitive olfactometers – stink gauges, to you and me – that were developed by École Polytechnique de Montréal researcher and NSERC grantee Christophe Guy, along with fellow chemist Thierry Pagé.

Their devices are now used by university researchers around the world, and they've helped draft odour regulations and standards in several jurisdictions.

Odotech's Odile™ olfactometer is a highly sensitive instrument that detects chemical air vapours, then maps them electronically to objectively measure the stink emanating from factories, farms and garbage dumps.

Such electronic noses are becoming increasingly popular. NASA has used the devices to test how things smell in outer space, and the military relies on them to monitor air quality in submarines. The technology could potentially be used to sniff out everything from land mines to spoiled food, and may even be developed to detect diseases such as cancer and diabetes.

Societal Indicator - Water Quality

Do drink the water

Water, water everywhere but not a drop to drink? Beata Gorczyca may be able to help.

The assistant professor of civil engineering at the University of Manitoba has a surprisingly simple technique for troubleshooting broken-down water filtration systems, she puts water under a microscope.

Water filtration plants use coagulant chemicals such as aluminum sulphate, or alum, to bond tiny particles together so they can be filtered out more easily. Then, the filtered water is treated with chlorine – but only as much as is absolutely necessary to make the water safe, since chlorine use creates potentially carcinogenic by-products.

But cold temperatures and the type of particles in the water can decrease the effectiveness of these measures, resulting in clogged filters or the need to use larger amounts of chlorine to disinfect the water.

By examining water under a microscope, Gorczyca can determine what kinds of particles are suspended in the water, and see whether the coagulant is doing its job. This information can then be used to improve the coagulation process by adding other chemicals, and to prevent future clogging by changing the size or design of the filters. She's also looking for an alternative to alum that will work better in cold climates without the need for extra chemicals.

Gorczyca's simple but highly effective water testing technique, developed with NSERC support, has helped restore clean drinking water to many remote communities in northern Manitoba and northwestern Ontario.

Figure 38
The Canadian Environment

Societal Indicator - Biodiversity (Species at Risk)

Everything plus the carbon sink

Forests play a vital role in maintaining the Earth's biodiversity, ensuring the survival of many forms of plant, animal and microbial life, and acting as carbon sinks – areas that absorb and store carbon dioxide (CO_2), one of the key greenhouse gases associated with global warming. That's why monitoring the health of Canadian forests is so important.

Dalhousie University environmental scientist Bill Freedman studies the ecological effects of human activities, including clear-cutting and the conversion of natural forests into tree plantations. His research has led to recommendations for changes in forest management practices, such as leaving behind enough large trees and woody debris for wildlife to survive in logging areas, maintaining buffer zones near waterways, and integrating protected areas.

More recently, Freedman has also been assessing the ecological effects of different forest management practices based on these recommendations. For example, he is comparing the wildlife habitat and carbon storage capacity of tree stands that have been naturally regenerated, those that are selectively harvested, and those that incorporate "islands" of intact, mature habitat.

Freedman's work, which NSERC has supported since 1980, helps answer important questions about the resilience of forest ecosystems, their role as carbon sinks, the effectiveness of reforestation practices, and the risks posed by forestry to native biodiversity.

Societal Indicator - Toxic Contaminants in the Environment

Preserving our safety

Wood treated with chromated copper arsenate (CCA) has been a popular material in playgrounds and other structures for the past 30 years. But health concerns have been raised because of the small amounts of arsenic that may leach out of the wood.

University of Toronto wood scientist Paul Cooper is tackling this problem on two fronts. First, he's researching wood treatment technology that would prevent preservatives from leaching out of wood, thus making it safer. Second, he's exploring ways to reuse and recycle Canada's large amounts of old treated lumber, thereby diverting it from landfill sites.

Both approaches will help minimize the impact of chemicals like CCA – the most widely used preservative in Canada – on our health and the environment.

One of Cooper's most intriguing innovations is to recycle used lumber by incorporating it into a wood-cement composite material, which would seal in the harmful chemicals and turn out a useful product in the process. He's also working on extracting and reusing the preservatives in old wood, thereby rendering the waste lumber safe and reducing the total amount of CCA in use.

Cooper's research, funded by NSERC since 1987, is an example of how scientists can reconcile Canadians' concern for the environment with our need for practical, economical and sustainable wood products.

THE STRENGTH AND SAFETY OF CANADIAN COMMUNITIES

Of the societal indicators under "The Strength and Safety of Canadian Communities", NSERC contributes modestly to safety and security. A small number of NSERC-funded research projects have contributed to enhanced safety and security measures for Canadians. One example of this type of research is illustrated in Figure 39.

Figure 39
The Strength and Safety of Canadian Communities

Societal Indicator – Safety and Security

Thwarting cyberthieves

Have you ever paid your restaurant tab with the waiter's hand-held debit machine and worried that your financial information could be intercepted?

Luckily, thanks to people like Scott Vanstone, Ron Mullin and Gordon Agnew, your money is safe from cyberthieves. The three University of Waterloo researchers are the brains behind a mathematical breakthrough that makes wireless e-commerce secure.

They created Waterloo's Data Encryption Group (DEG) in the 1980s to tackle information security issues, and came up with a patented elliptic curve cryptosystem (ECC) that allowed significant improvements in cryptography. Credit and debit transactions, online banking, stock trading and even email rely on cryptography to protect sensitive data, especially when it's transmitted through wireless channels.

The DEG spawned a company, Certicom, which specializes in encryption technology for mobile computing, but provides a wide range of both wired and wireless security tools and services for everything from Web servers and company networks to tiny PDAs and cell phones. The firm has clients around the world in the fields of healthcare, finance, telecommunications, entertainment and government. They include Cisco Systems, Handspring, Motorola, Nortel Networks, Oracle, Palm, QUALCOMM and Sony International.

Vanstone, Mullin and Agnew, who have received NSERC support for more than 20 years, continue their groundbreaking research at Waterloo. And the DEG, reconfigured as the Centre for Applied Cryptographic Research, continues to be a world leader in encryption science.

3.5 Operations

Only a small fraction (5%) of NSERC's budget is spent on administration. NSERC management monitors the effective use of these resources and conducts several audits each year to review various aspects of the operations. NSERC audit reports can be found at the following Web site: http://www.nserc.gc.ca/publicat.htm. These audits help contribute to process improvement and reassure Canadians of the most efficient use of their funds.

NSERC is also engaged in several government-wide initiatives that will help to modernize government services. A brief update on two of these initiatives is presented below.

Modern Comptrollership

NSERC created and staffed a project office for Modern Comptrollership (MC) in the fall of 2002. The office is part of the Common Administrative Services Directorate (CASD) and also coordinates MC at SSHRC. With the assistance of BDO Dunwoody & Associates Ltd., NSERC conducted a Capacity Assessment (CA) during the winter of 2002-2003 (see report at http://www.nserc.gc.ca/about/int_man_e.htm). All directors and directors general received training on the MC initiative and on the Capacity Assessment (CA) process, and participated in the evaluation.

The CA is now completed and the following areas have emerged as priorities for the action plan: integrated planning, training, performance evaluations, and internal communications. The CA report will also guide the establishment of priorities in the area of client service improvement. Consultations with all levels of staff are taking place and NSERC's MC Action Plan will be ready in October 2003. The project is on schedule.

A joint steering committee has been established between NSERC and SSHRC to provide direction in the development of the MC Action Plan of each Council. Given that both organizations share a Common Administrative Services Directorate and use similar practices in the areas of financial and human resources management, administration and information systems, it is expected that many of the improvement opportunities identified will benefit both organizations.

Government On-line

The Government of Canada is committed to giving Canadians on-line access to all its information and key services by 2005. NSERC is well on its way to fulfilling this promise. NSERC is well advanced in providing all its information to clients and all Canadians on our Web site at http://www.nserc.gc.ca. Key on-line services for professors and students who apply for NSERC grants and scholarships are also progressing.

NSERC is committed to deliver a comprehensive set of e-services to its communities of interest through a robust Internet portal that will provide for:

- information sharing,
- collaboration,
- application processing, and
- awards administration.

Key eBusiness activities that have been completed or are near completion include:

1) On-going operation of a user-friendly, client-centric, web-based electronic application submission process for grants programs. This service was delivered in September 2002.
2) Integration of the Common C.V. Service (common repository of information on Canadian researchers) with the electronic application submission system.
3) Delivery of a web-based service for submission and reconciliation of financial data on grant expenditures.
4) Web-based bi-directional information sharing tools (Extranets) and electronic services for peer reviewers and university administrators.
5) Development of a portal-based approach to service delivery.
6) Web-based tools to facilitate awards management and progress monitoring.

Three services (2, 3 and 4) are being developed or offered as a partnership with SSHRC and CIHR

4. Financial Tables

Tables 1 to 6 present the required financial information for NSERC. The major difference between total authorities and actual spending levels for 2002-2003 was due to underspending in the Canada Research Chairs program.

Table 1: Summary of Voted Appropriations
Financial Requirements by Authority ($millions)

Vote		2002-2003 Total Planned Spending	Total Authorities	Total Actual Spending
	Natural Sciences and Engineering Research Council			
100	Operating expenditures	30.4	32.5	**31.9**
105	Grants	608.1	649.6	**616.0**
(S)	Contributions to employee benefit plans	3.1	3.4	**3.4**
	Total Agency	**641.6**	**685.5**	**651.3**

Note: Total Authorities are Main Estimates plus Supplementary Estimates plus other authorities

Table 2: Comparison of Total Planned to Actual Spending

NSERC Planned versus Actual Spending ($ millions)

	2002-2003		
	Total Planned Spending	Total Authorities	Total Actual Spending
Support of Research and Scholarship in Natural Sciences and Engineering			
FTEs [1]	283	283	283
Operating [2]	33.5	35.9	35.3
Capital	-	-	-
Grants & Contributions	608.1	649.6	616.0
Total Gross Expenditures	641.6	685.5	651.3
Less:			
Respendable Revenues	-	-	-
Total Net Expenditures	641.6	685.5	651.3
Other Revenues and Expenditures			
Non-respendable Revenues	(0.7)	(0.7)	(0.7)
Cost of services provided by other departments	2.9	2.9	2.9
Net Cost of the Program	643.8	687.7	653.5

[1] Full Time Equivalents

[2] Operating includes contributions to Employee Benefit Plans

Note: Total Authorities are Main Estimates plus Supplementary Estimates plus other authorities

Table 3: Historical Comparison of Total Planned Spending to Actual Spending

Historical Comparison of NSERC Planned versus Actual Spending ($ millions)

	Actual 2000-2001	Actual 2001-2002	2002-2003 Total Planned Spending	2002-2003 Total Authorities	2002-2003 Total Actual Spending
Support of Research and Scholarship in Natural Sciences and Engineering					
Natural Sciences and Engineering Research Council	565.0	587.6	641.6	685.5	**651.3**
Total	**565.0**	**587.6**	**641.6**	**685.5**	**651.3**

Note: Total Authorities are Main Estimates plus Supplementary Estimates plus other authorities

Table 4: Crosswalk Between Strategic Outcomes and Business Lines ($ millions)

Strategic Outcomes

To provide Canadians with economic and social benefits arising from the provision of a highly skilled workforce and knowledge transfer of Canadian discoveries in the natural sciences and engineering from universities and colleges to other sectors.

	2002-2003 Planned Spending	2002-2003 Actual
Business Line		
Support of Research and Scholarship in the Natural Sciences and Engineering	641.6	651.3

Table 5: Revenues ($ millions)

	Actual 2000-2001	Actual 2001-2002	2002-2003 Planned Revenues	2002-2003 Total Authorities	2002-2003 Actual
Natural Sciences and Engineering Research Council	0.6	1.2	0.7	0.7	0.7
Total Non-Respendable Revenues	**0.6**	**1.2**	**0.7**	**0.7**	**0.7**

Table 6: Transfer Payments ($ millions)

	Actual 2000-2001	Actual 2001-2002	2002-2003 Planned Spending	2002-2003 Total Authorities	2002-2003 Actual
Natural Sciences and Engineering Research Council					
GRANTS	538.8	555.5	608.1	649.6	**616.0**
CONTRIBUTIONS					
Total Transfer Payments	**538.8**	**555.5**	**608.1**	**649.6**	**616.0**

Note: Total Authorities are Main Estimates plus Supplementary Estimates plus other authorities

5. Reader's Survey

NSERC would like to hear from Canadians who have read this report. Your comments will help ensure that NSERC provides information that is easy to understand and relevant. NSERC would appreciate it if you would take the time to answer the questions below and send in your completed questionnaire as soon as possible. Please use the scale provided and select the number that best represents your point of view.

	Not at All			Somewhat			To a Great Extent
1. Did the report explain clearly what NSERC does?	1	2	3	4	5	6	7
2. Did the report provide you with sufficient information to assess whether Canadians are receiving value for the money invested in NSERC?	1	2	3	4	5	6	7
3. Has the report presented accomplishments and performance information in a balanced manner (e.g., presented both positive and negative aspects)?	1	2	3	4	5	6	7
4. Overall, was the information presented in this report easy to understand?	1	2	3	4	5	6	7

Are there any additional comments you would like to make regarding this report?

_____

_____

_____

_____

Send your completed questionnaire:

By mail to:
Policy and International Relations Division
NSERC
350 Albert Street
Ottawa, Ontario
K1A 1H5

Or by fax to:
(613) 947-5645

Or by e-mail to:
bjl@nserc.gc.ca

Appendix A – Audited Financial Statements

The audited financial statements appended in this Performance Report have previously been included in NSERC's annual report. In an effort to streamline NSERC reporting, the audited financial statements for the year ending March 31, 2003 are included below.

STATEMENT OF MANAGEMENT RESPONSIBILITY FOR THE YEAR ENDED MARCH 31, 2003

Responsibility for the integrity and objectivity of the accompanying financial statements of the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada for the year ended March 31, 2003 and all information contained in this report rests with the management of the Council.

We have prepared these financial statements in accordance with Treasury Board of Canada accounting standards which are based upon Canadian generally accepted accounting principles, using management's best estimates and judgements where appropriate. These statements should be read within the context of the significant accounting policies set out in Note 2 of the financial statements.

To fulfil these accounting and reporting responsibilities, the Council maintains a set of accounts which provides a centralized record of the Council's financial transactions. Financial information contained in the ministerial statements and elsewhere in the *Public Accounts of Canada* is consistent with these financial statements.

The Council's Common Administrative Services Directorate develops and disseminates financial management and accounting policies, and issues specific directives which maintain standards of accounting and financial management. The Council maintains systems of financial management and internal control which gives due consideration to costs, benefits and risks. They are designed to provide reasonable assurance that transactions are properly authorized by Parliament and are executed in accordance with the *Financial Administration Act* and the prescribed regulations, and are properly recorded and controlled so as to maintain accountability of Government funds and safeguard the Council's assets. Financial management and internal control systems are augmented by the maintenance of internal audit programs. The Council also seeks to assure the objectivity and integrity of data in its financial statements by the careful selection, training and development of qualified staff, by organizational arrangements that provide appropriate divisions of responsibility, and by communication programs aimed at ensuring that its regulations, policies, standards and managerial authorities are understood throughout the organization.

The accounting system and financial statements of the Council have evolved over the years to meet the changes in the structure of the grants and scholarships programs and to give improved reporting and control of expenditures relating to those programs.

Management presents these financial statements to the Auditor General of Canada who audits them and provides an independent opinion, which has been appended to the financial statements.

Approved by:

Daniel Gosselin
Director of Finance
(Senior Full-time Financial Officer)

Michel Cavallin
Director General
Common Administrative Services Directorate
(Senior Financial Officer)

May 30, 2003

Office of the Auditor General of Canada
Bureau du verificateur general du Canada

AUDITOR'S REPORT

To the Natural Sciences and Engineering Research Council and
the Minister of Industry

I have audited the statement of financial position of the Natural Sciences and Engineering Research Council as at March 31, 2003 and the statements of operations, net assets/liabilities and cash flows for the year then ended. These financial statements are the responsibility of the Council's management. My responsibility is to express an opinion on these financial statements based on my audit.

I conducted my audit in accordance with Canadian generally accepted auditing standards. Those standards require that I plan and perform an audit to obtain reasonable assurance whether the financial statements are free of material misstatement. An audit includes examining, on a test basis, evidence supporting the amounts and disclosures in the financial statements. An audit also includes assessing the accounting principles used and significant estimates made by management, as well as evaluating the overall financial statement presentation.

In my opinion, these financial statements present fairly, in all material respects, the financial position of the Council as at March 31, 2003 and the results of its operations and its cash flows for the year then ended in accordance with Canadian generally accepted accounting principles.

Richard Flageole, FCA Assistant
Auditor General for the Auditor
General of Canada

Ottawa, Canada
May 30, 2003

STATEMENT OF FINANCIAL POSITION
AS AT MARCH 31
(thousands of dollars)

	2003	2002
ASSETS		
Financial assets		
Due from the Consolidated Revenue Fund	$ 2,458	$ 4,716
Accounts receivable (Note 4)	661	1,471
Advances	1,253	341
Total Financial Assets	**4,372**	**6,528**
Non-financial assets		
Prepaid expenses	74	66
Capital assets (Note 5)	3,496	2,840
Total Non-Financial Assets	**3,570**	**2,906**
	$ 7,942	**$ 9,434**
LIABILITIES		
Accounts payable and accrued liabilities (Note 6)	$ 2,875	$ 5,153
Allowances for employee vacation and compensatory benefits	1,056	997
Other liabilities (Note 7)	924	1,123
Allowance for employee severance benefits (Note 8)	3,015	2,659
Total Liabilities	**7,870**	**9,932**
NET ASSETS / (LIABILITIES)	**72**	**(498)**
	$ 7,942	**$ 9,434**

Commitments (Note 10)

The accompanying notes form an integral part of these financial statements.

Approved by the Council:

Thomas A. Brzustowski
President

Michel Cavallin
Director General - Common Administrative Services Directorate

STATEMENT OF OPERATIONS
FOR THE YEAR ENDED MARCH 31
(thousands of dollars)

	2003	2002
REVENUES		
Interest on overdue accounts receivable	$ 2	$ -
Gain on sale of surplus Crown assets	-	6
Total Revenues	2	6
EXPENSES		
Grants and scholarships		
Discovery grants	320,873	304,263
Research partnerships	150,629	137,972
Training scholarships and fellowships	91,733	81,973
Canada Research Chairs	47,425	27,025
General support	5,079	4,275
	615,739	555,508
Operations (Note 11)		
Salaries and employee benefits	22,198	19,108
Professional & special services	6,064	5,124
Transportation and communications	3,396	3,122
Rentals	1,977	1,915
Information	1,758	2,144
Amortization of capital assets	1,012	755
Utilities, materials and supplies	788	1,305
Repair and maintenance	691	392
	37,884	33,865
Total Expenses	653,623	589,373
Refunds of previous years' expenditures and other adjustments	(741)	(1,240)
Net cost of operations	$ 652,880	$ 588,127

The accompanying notes form an integral part of these financial statements.

STATEMENT OF NET ASSETS / (LIABILITIES)
FOR THE YEAR ENDED MARCH 31
(thousands of dollars)

	2003	2002
Net liabilities, beginning of year	$ (498)	$ (1,513)
Net cost of operations	(652,880)	(588,127)
Services provided without charge by other government departments (Note 11)	2,868	2,698
Net cash provided by Government (Note 3c)	652,840	586,328
Change in due from the Consolidated Revenue Fund	(2,258)	116
NET ASSETS / (LIABILITIES), End of Year	**$ 72**	**$ (498)**

The accompanying notes form an integral part of these financial statements.

STATEMENT OF CASH FLOWS
FOR THE YEAR ENDED MARCH 31
(thousands of dollars)

	2003	2002
OPERATING ACTIVITIES		
Net cost of operations	$ 652,880	$ 588,127
Non-cash items included in net cost of operations:		
Gain on sale of surplus Crown assets	-	6
Bad debt expense	(3)	-
Amortization of capital assets (Note 5)	(1,012)	(755)
Services provided without charge by other government departments (Note 11)	(2,868)	(2,698)
Statement of Financial Position adjustments:		
Variation in accounts receivable	(810)	904
Variation in advances	912	330
Variation in prepaid expenses	8	(103)
Variation in accounts payable and accrued liabilities	2,278	(1,338)
Variation in allowances for employee vacation and compensatory benefits	(59)	(289)
Variation in other liabilities	199	117
Variation in allowance for employee severance benefits	(356)	(270)
Cash used in operating activities	**651,169**	**584,031**
INVESTING ACTIVITIES		
Proceeds from disposal of surplus Crown assets	-	(6)
Acquisitions of capital assets (Note 5)	1,671	2,303
Cash used in investing activities	**1,671**	**2,297**
Net cash provided by Government	**$ 652,840**	**$ 586,328**

The accompanying notes form an integral part of these financial statements.

NOTES TO THE FINANCIAL STATEMENTS
for the year ended March 31, 2003

1. Authority and objective

The Natural Sciences and Engineering Research Council (NSERC) was established in 1978 by the *Natural Sciences and Engineering Research Council Act*, and is a departmental corporation named in Schedule II to the *Financial Administration Act*. Its objective is to promote discovery and innovation and support both research and the provision of highly qualified personnel in the natural sciences and engineering.

The Council supports both basic university research through research grants and project research through partnerships of universities with industry, as well as the advanced training of highly qualified people in both areas through scholarships and fellowships.

The Council's grants, scholarships, and operating expenditures are funded by budgetary lapsing authorities. Employee benefits are funded by statutory authorities.

2. Summary of significant accounting policies

These financial statements have been prepared on an accrual basis of accounting in accordance with Treasury Board of Canada accounting standards. These standards are based upon Canadian generally accepted accounting principles. The most significant accounting policies are as follows:

(a) Parliamentary appropriations

The Government of Canada finances the Council through Parliamentary appropriations. Appropriations provided to the Council do not parallel financial reporting according to generally accepted accounting principles. They are based in large part on cash flow requirements. Items recognized in the Statement of Operations and the Statement of Financial Position are not necessarily the same as those provided through appropriations from Parliament. Note 3 provides information regarding the source and disposition of these authorities and a high-level reconciliation between the two bases of reporting.

(b) Due from the Consolidated Revenue Fund and net cash provided by Government

The Council operates within the Consolidated Revenue Fund (CRF). The CRF is administered by the Receiver General for Canada. All cash received by the Council is deposited to the CRF and all cash disbursements made by the Council are paid from the CRF. Due from the Consolidated Revenue Fund represents the amounts of cash that the Council is entitled to draw from the CRF, without further appropriations, in order to discharge its liabilities. Net cash provided by government is the difference between all cash receipts and all cash disbursements including transactions between departments of the federal government and a corresponding amount is credited directly to the net assets / (liabilities).

(c) Revenues

Revenues are accounted for in the period in which the underlying transaction or event occurred that gave rise to the revenues.

(d) Expenses

Expenses are recorded when the underlying transaction or expense occurred subject to the following:

- Grants and scholarships

  Grants and scholarships are recognized in the year in which the entitlement of the recipient has been established when the recipient has met the eligibility criteria, the commitment has been approved and the payment is due before the end of the fiscal year.

- Employee severance benefits

  The Council provides post-retirement and post-employment benefits to its employees through a severance benefit plan. This benefit plan is not pre-funded and therefore has no assets. The Council calculates a liability and an expense for employee severance benefits using information derived from the results of the actuarially determined liability for employee severance benefits for the Government as a whole. Employee severance benefits on cessation of employment represent obligations of the Council that are normally funded through the Treasury Board Secretariat of Canada.

- Vacation and compensatory benefits

  Vacation and compensatory pay are expensed in the year that the entitlement occurs.

- Contributions to the Public Service Superannuation Plan

  Employees participate in the Public Service Superannuation Plan administered by the Government of Canada. Under present legislation, contributions made by the Council to the Plan are 2.14 times the employees' contributions on account of current service. Contributions are recognized in the period that the contributions are made. The Council is not required under present legislation to make contributions with respect to actuarial deficiencies of the Public Service Superannuation Account. Actuarial surpluses or deficiencies are recognized and recorded in the consolidated financial statements of the Government of Canada.

- Services provided without charge by other Government departments and agencies

  Services provided without charge by other government departments and agencies are recorded as operating expenditures at their estimated fair value and a corresponding amount is credited directly to the net assets / (liabilities).

(e) Refunds of previous years' expenditures and other adjustments

Refunds of previous years' expenditures are deducted from expenditures. These funds are remitted to the Receiver General for Canada.

(f) Foreign currency transactions

Transactions involving foreign currencies are translated into Canadian dollars equivalents using rates of exchange in effect at the time of those transactions. Assets and liabilities denominated in foreign currencies are translated using exchange rates in effect on March 31st.

(g) Accounts receivable

Accounts receivable are stated as amounts expected to be ultimately realized. An allowance is made for doubtful accounts from external parties for any amounts where the recovery is considered uncertain. No such provision is made for amounts owing from other government departments.

(h) Capital assets

Capital assets with an acquisition cost of $2,500 or more are capitalized at cost as well as the standard furniture, equipment and desktop personal computer assigned to each employee due to the material number of such items. The capitalization of software and leasehold improvements has been done on a prospective basis from April 1, 2001. Capital assets are amortized over their estimated useful life on a straight-line basis, using a half-year rule in the year of acquisition and disposal, as follows:

Capital asset class	Amortization period
Informatics equipment including standard software issued on desktop computers	3 years
Purchased network software and in-house developed software	5 years
Other equipment	5 years
Furniture	7 years
Motor vehicles	7 years
Items acquired under capital leases	Lesser of their useful
Leasehold improvements	life or the term of the lease

(i) Measurement uncertainty

The preparation of financial statements requires management to make estimates and assumptions that affect the reported amounts of assets, liabilities, revenues and expenses reported in the financial statements. At the time of preparation of these statements, management believes the estimates and assumptions to be reasonable. The allowance for employee severance benefits and the estimated useful lives of capital assets are the most significant items where estimates are used. Actual results could differ from those estimated.

3. Parliamentary appropriations

The operations of the Council are financed through Parliamentary appropriations. These appropriations are recorded when used and any amount not used lapses. Items recognized in the Statement of Operations in one year may be funded through Parliamentary appropriations in a different year. Accordingly, the Council has different net results of operations for the year on a government funding basis than on a full accrual basis of accounting. These differences are reconciled below:

(a) Reconciliation of net results of operations to total Parliamentary appropriations used

		2003	2002
		(thousands of dollars)	
NET COST OF OPERATIONS		$ 652,880	$ 588,127
Adjustments for items not affecting appropriations:			
Add	Gains on disposals of surplus Crown assets	-	6
	Interest on overdue accounts receivable	2	-
	Refunds of previous years' expenditures and other Adjustments	741	1,240
Less	Amortization of capital assets	(1,012)	(755)
	Vacation and compensatory pay	(59)	(289)
	Services provided without charge by other Government departments and agencies	(2,868)	(2,698)
	Severance benefits	(356)	(270)
Adjustments for items affecting appropriations:			
Add	Capital acquisitions	*1,671*	2,304
	Prepaid expenses	74	(103)
	Other adjustments	(66)	(5)
TOTAL PARLIAMENTARY APPROPRIATIONS USED		**$651 007**	**$587,557**

(b) Reconciliation of Parliamentary appropriations voted to Parliamentary appropriations used

	2003	2002
	(thousands of dollars)	
GRANTS AND SCHOLARSHIPS		
Main estimates – Vote 95	$ 608,101	$ 575,548
Add :		
Supplementary estimates	41,500	6,935
Less:		
Grants and scholarships lapse	(33,862)	(26,975)
Grants and scholarships expenditures	615,739	555,508
OPERATING EXPENDITURES		
Main estimates – Vote 90	30,360	28,738
Add :		
Supplementary estimates, salary increments	2,272	1,916
Less:		
Operating lapse	(519)	(1,293)
Operating expenditures	***32,113***	***29,361***
Statutory contributions to employee benefit plans	3,155	2,688
TOTAL PARLIAMENTARY APPROPRIATIONS USED	**$651,007**	**$587,557**

(c) Reconciliation of net cash provided by Government to Parliamentary appropriations used

	2003	2002
	(thousands of dollars)	
NET CASH PROVIDED BY GOVERNMENT	$ 652,840	$ 586,328
Refunds of prior year's expenditures	741	1,240
Variation in accounts receivable	810	(904)
Variation in advances	(912)	(330)
Variation in accounts payable and accrued liabilities	(2,278)	1,338
Variation in other liabilities	(199)	(117)
Other adjustments	5	2
TOTAL PARLIAMENTARY APPROPRIATIONS USED	**$ 651,007**	**$ 587,557**

4. Accounts receivable

	2003	2002
	(thousands of dollars)	
Other government departments	$ 366	$ 1,299
Outside parties	311	185
Allowance for doubtful accounts	(16)	(13)
Total accounts receivable	$ 661	$ 1,471

5. Capital assets

	2003				2002
Capital asset class	Opening balance	Net additions for the year	*Accum. Amort.*	Net book value	Net book value
	(thousands of dollars)				
Informatics	$ 2,694	$ 333	$ (2,385)	$ 642	$ 733
Software	625	1,069	(316)	1,378	562
Other equipment	201	32	(102)	131	112
Furniture	1,790	237	(1,358)	669	640
Leasehold improvements	851	-	(175)	676	793
Total	**$ 6,161**	**$ 1,671**	**$ (4,336)**	**$ 3,496**	**$ 2,840**

Amortization expense for the year ended March 31, 2003 is $1,011,943 ($754,571 in 2002).

6. Accounts payable and accrued liabilities

	2003	2002
	(thousands of dollars)	
Outside parties	$ 2,399	$ 4,501
Other government departments	476	652
Total accounts payable and accrued liabilities	$ 2,875	$ 5,153

7. Other liabilities

Other liabilities represent the balance, at year-end, of the specified purpose account which includes earmarked funds held in trust for the North Atlantic Treaty Organization (NATO) and interest generated thereon. These funds must be used for the purposes for which they were received and represent a liability. The transactions related to this specified purpose account are not included in the Council's statement of operations but represent a charge to this account as the Council has simply

acted as a facilitator on behalf of NATO. The amounts below are represented by deposits in the Consolidated Revenue Fund in the name of the Council. Details of changes in the account are as follows:

	2003	2002
	(thousands of dollars)	
Balance, beginning of year	$ 1,123	$ 1,240
Funds received	433	460
Interest received	26	38
Disbursements	(658)	(615)
Balance, end of year	$ 924	$ 1,123

8. Employee future benefits

Employees of the Council are entitled to specific benefits on or after termination or retirement, as provided for under various collective agreements or conditions of employment.

(a) Pension benefits

The Council's contributions to the Public Service Superannuation Account during the year amounted to $2,370,896 ($1,819,776 in 2002).

(b) Severance benefits

The Council provides severance benefits to its employees. This benefit plan is not pre-funded and therefore has no assets, resulting in a plan deficit equal to the allowance for employee severance benefits. Information about the plan is as follows:

	2003	2002
	(thousands of dollars)	
Allowance for employee severance benefits, beginning of year	$ 2,659	$ 2,389
Expense for the year	424	367
Benefits paid during the year	(68)	(97)
Allowance for employee severance benefits, end of year	$ 3,015	$ 2,659

9. Grants, scholarships and other expenditures administered and disbursed for government departments and agencies and organizations outside the government

Grants, scholarships and other expenditures administered and disbursed by the Council on behalf of government departments and agencies and organizations outside the government, which are not included in the statement of operations, amounted to $11,292,017 ($11,718,915 in 2002). Most of these disbursements are made by the Council from funds entrusted to it by government departments and agencies. The Council receives administrative fees in some circumstances where a significant

administrative burden is incurred by the Council for the administration of certain funds on behalf of other government departments and organizations.

10. Commitments

Payments of grants and scholarships extending in future years are subject to the provision of funds by Parliament. Future years awards adjudicated prior to March 31, 2003 are payable as follows:

	(thousands of dollars)
2003-2004	$ 414,844
2004-2005	324,064
2005-2006	186,077
2006-2007	80,060
2007-2008 and subsequent years	85,225

In addition, the nature of the Council's operating activities result in some large multi-year contracts and obligations whereby the Council will be committed to make some future payments when the services or goods are rendered. Major operating commitments that can reasonably be estimated are as follows:

	(thousands of dollars)
2003-2004	$ 2,938
2004-2005	2,936
2005-2006	2,916
2006-2007	2,727
2007-2008 and subsequent years	16,363

11. Related party transactions

The Council is related in terms of common ownership to all other Government of Canada departments, agencies and Crown Corporations. The Council enters into transactions with these entities in the normal course of business and on normal trade terms applicable to all individuals and enterprises except that certain services are provided without charge.

During the year, the Council received services without charge, which are recorded at their estimated fair value in the financial statements as follows:

	2003	2002
	(thousands of dollars)	
Accommodations provided by Public Works and Government Services Canada	$ 1,500	$ 1,500
Payroll and banking services provided by Public Works and Government Services Canada	33	33
Contributions covering the employer's share of employees medical and Dental insurance premiums provided by Treasury Board Secretariat	1,269	1,090
Audit services provided by the Office of the Auditor General of Canada	55	64
Worker's compensation coverage provided by Human Resources Development Canada	11	11
Total services provided without charge	$ 2,868	$ 2,698

12. Comparative figures

The 2002 comparative figures have been reclassified to conform to the 2003 financial statement presentation.

Appendix B – Council Membership

NSERC is governed by a Council composed of a full-time president and up to twenty-one members selected from the private sector, the public sector, and the universities, each appointed by Order-in-Council. In accordance with the *Natural Sciences and Engineering Research Council Act,* the President is the Chair of Council and the Chief Executive Officer, responsible for directing the work and the staff of the Council.

The following is the membership as of March 31, 2003.
(* denotes members of the Executive Committee)

President

Dr. Thomas A. Brzustowski *
President
Natural Sciences and Engineering Research
Council of Canada
Ottawa, Ontario

Vice-President

Dr. Joanne Keselman *
Vice-President (Research)
University of Manitoba
Winnipeg, Manitoba

Members

Dr. Christopher Beaumont *
Professor, Department of Oceanography
Dalhousie University
Halifax, Nova Scotia

Ms. Claude Benoit
President and Chief Executive Officer
Old Port of Montréal Corporation/Montréal
Science Centre
Montréal, Québec

Dr. Amrit K. Bhuie
Postdoctoral Fellow
Department of Environmental Analysis & Design
University of California
U.S.A.

Dr. Max Blouw
Vice-President, Research
University of Northern British Columbia
Prince George, British Columbia

Members

Dr. Thomas Calvert *
Professor and Acting Director
Information Technology and Interactive Arts
Program
Simon Fraser University – Surrey, British Columbia

Mr. Gilbert Drouin *
President and Chief Operating Officer
Valorisation Recherche Québec
Sainte-Foy, Québec

Dr. Suzanne Fortier
Vice-Principal (Academic)
Queen's University
Kingston, Ontario

Dr. Gretchen Harris
Associate Professor, Department of Physics
University of Waterloo
Waterloo, Ontario

Members

Dr. Mike Lazaridis
President and Chief Executive Officer
Research in Motion Ltd
Waterloo, Ontario

Dr. Maurice Moloney
Chief Scientific Officer
SemBioSys Genetics Inc.
Calgary, Alberta

Mr. Jean Nicolas
Professor, Department of Mechanical Engineering
Université de Sherbrooke
Sherbrooke, Québec

Ms. Julie Payette
Astronaut
NASA Johnson Space Center
Houston, Texas
U.S.A.

Associates of Council

Dr. Alan Bernstein
President
Canadian Institutes of Health Research
Ottawa, Ontario

Dr. Arthur J. Carty
President
National Research Council Canada
Ottawa, Ontario

Members

Ms. Jocelyne Roy-Vienneau
Assistant Deputy Minister
Department of Education
Government of New Brunswick, New Brunswick

Dr. Barbara Sherwood Lollar
Professor, Department of Geology
University of Toronto
Toronto, Ontario

Mr. Nityanand Varma, P. Eng.
President & Chief Executive Officer
ANASA Group Inc
Chairman, Industrial Resources
Nepean, Ontario

Dr. John Vederas *
Professor, Department of Chemistry
University of Alberta
Edmonton, Alberta

Associates of Council

Dr. Marc Renaud
President
Social Sciences and Humanities Research Council of Canada
Ottawa, Ontario

Corporate Secretary

Ms. Martine Dupré
Corporate Secretary
Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada
Ottawa, Ontario

BUDGET DES DÉPENSES

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada

Rapport sur le rendement

Pour la période se terminant
le 31 mars 2003

Canada

Les documents budgétaires

Chaque année, le gouvernement établit son Budget des dépenses, qui présente l'information à l'appui des autorisations de dépenser demandées au Parlement pour l'affectation des fonds publics. Ces demandes d'autorisations sont présentées officiellement au moyen d'un projet de loi de crédits déposé au Parlement.

Le Budget des dépenses du gouvernement du Canada est divisé en plusieurs parties. Commençant par un aperçu des dépenses totales du gouvernement dans la Partie I, les documents deviennent de plus en plus détaillés. Dans la Partie II, les dépenses sont décrites selon les ministères, les organismes et les programmes. Cette partie renferme aussi le libellé proposé des conditions qui s'appliquent aux pouvoirs de dépenser qu'on demande au Parlement d'accorder.

Le *Rapport sur les plans et les priorités* fournit des détails supplémentaires sur chacun des ministères ainsi que sur leurs programmes qui sont principalement axés sur une planification plus stratégique et les renseignements sur les résultats escomptés.

Le Rapport sur le rendement met l'accent sur la responsabilisation basée sur les résultats en indiquant les réalisations en fonction des prévisions de rendement et les engagements à l'endroit des résultats qui sont exposés dans le *Rapport sur les plans et les priorités*.

Le Budget des dépenses, de même que le budget du ministre des Finances, sont le reflet de la planification budgétaire annuelle de l'État et de ses priorités en matière d'affectation des ressources. Ces documents, auxquels viennent s'ajouter par la suite les Comptes publics et les rapports ministériels sur le rendement, aident le Parlement à s'assurer que le gouvernement est dûment comptable de l'affectation et de la gestion des fonds publics.

©Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada — 2003

Ce document est disponible en médias substituts sur demande.

Ce document est disponible sur le site Web du SCT à l'adresse suivante :
www.tbs-sct.gc.ca.

En vente au Canada chez votre libraire local ou par la poste auprès des
Éditions du gouvernement du Canada – TPSGC
Ottawa, Canada K1A 0S9

N° de catalogue BT31-4/55-2003
ISBN 0-660-62420-6

Avant-propos

Au printemps 2000, la présidente du Conseil du Trésor a déposé au Parlement le document intitulé *Des résultats pour les Canadiens et les Canadiennes : Un cadre de gestion pour le gouvernement du Canada*. Ce document expose clairement les mesures qu'entend prendre le gouvernement pour améliorer et moderniser les pratiques de gestion des ministères et organismes fédéraux.

En ce début de millénaire, l'approche utilisée par le gouvernement pour offrir ses programmes et services aux Canadiens et aux Canadiennes se fonde sur quatre engagements clés en matière de gestion. Tout d'abord, les ministères et les organismes doivent reconnaître que leur raison d'être est de servir la population canadienne et que tous leurs programmes, services et activités doivent donc être « axés sur les citoyens ». Deuxièmement, le gouvernement du Canada s'engage à gérer ses activités conformément aux valeurs les plus élevées de la fonction publique. Troisièmement, dépenser de façon judicieuse, c'est dépenser avec sagesse dans les secteurs qui importent le plus aux Canadiens et aux Canadiennes. En dernier lieu, le gouvernement du Canada entend mettre l'accent sur les résultats, c'est-à-dire sur les impacts et les effets des programmes.

Les rapports ministériels sur le rendement jouent un rôle de premier plan dans le cycle de planification, de suivi, d'évaluation ainsi que de communication des résultats, par l'entremise des ministres, au Parlement et aux citoyens. Les ministères et les organismes sont invités à rédiger leurs rapports en appliquant les principes pour l'établissement des rapports publics sur le rendement efficaces (voir le *Guide pour la préparation des rapports ministériels sur le rendement 2003* : http://www.tbs-sct.gc.ca/rma/dpr/02-03/guidance/gl-ld_f.asp). Selon ces derniers, un rapport ne peut être efficace que s'il présente un tableau du rendement qui soit non seulement cohérent et équilibré mais bref et pertinent. Un tel rapport doit insister sur les résultats - soit les avantages dévolus aux Canadiens et aux Canadiennes et à la société canadienne - et il doit refléter ce que l'organisation a pu contribuer à ces résultats. Il doit mettre le rendement du ministère en contexte ainsi que décrire les risques et les défis auxquels le ministère a été exposé en répondant aux attentes sur le rendement. Le rapport doit aussi souligner les réalisations obtenues en partenariat avec d'autres organisations gouvernementales et non-gouvernementales. Et comme il est nécessaire de dépenser judicieusement, il doit exposer les liens qui existent entre les ressources et les résultats. Enfin, un tel rapport ne peut être crédible que si le rendement décrit est corroboré par la méthodologie utilisée et par des données pertinentes.

Par l'intermédiaire des rapports sur le rendement, les ministères et organismes visent à répondre au besoin croissant d'information des parlementaires, des Canadiens et des Canadiennes. Par leurs observations et leurs suggestions, les parlementaires et les autres lecteurs peuvent contribuer grandement à améliorer la qualité de ces rapports. Nous invitons donc tous les lecteurs à évaluer le rapport sur le rendement d'une institution gouvernementale en se fondant sur les principes établis et à lui fournir des commentaires en vue du prochain cycle de planification et de rendement.

Le présent rapport peut être consulté sur le Site web du Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada à l'adresse suivante : http://www.tbs-sct.gc.ca/rma/dpr/dprf.asp

Les observations ou les questions peuvent être adressées à :
Direction de la gestion axée sur les résultats
Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada
L'Esplanade Laurier
Ottawa (Ontario) K1A 0R5
OU à : rma-mrr@tbs-sct.gc.ca

NSERC
CRSNG

Investir dans les gens, la découverte et l'innovation

Rapport sur le rendement

pour la période se terminant le 31 mars 2003

Allan Rock,
Ministre de l'Industrie

Table des matières

Page

Résumé iii
Liste des figures v
Liste des tableaux vii
Liste des abréviations et des acronymes viii

1. **Messages** 1

   1.1 Message du ministre pour le Portefeuille 1
   1.2 Message du secrétaire d'État (Sciences, Recherche et Développement) 3

2. **Aperçu** 5

   2.1 Mandat, vision et mission 5
   2.2 Fonctionnement et organisation du CRSNG 7
   2.3 Contexte 9
   2.4 Défis 12

3. **Rendement** 15

   3.1 Activités, clientèle et partenaires 19
   3.2 Résultats immédiats 23
   3.3 Résultats intermédiaires 37
   3.4 Indicateurs sociaux du Canada 56
   3.5 Fonctionnement 63

4. **Tableaux financiers** 65

5. **Commentaires du lecteur** 71

   Annexes 73

   A. États financiers vérifiés 73
   B. Composition du Conseil 89

Résumé

Notre défi

Au cours du siècle, nous assisterons à une expansion constante de l'économie mondiale fondée sur les connaissances. La prospérité du Canada repose sur le savoir et l'innovation, particulièrement en sciences et en technologie, puisque de plus en plus, dans tous les secteurs, nous faisons dévier notre économie des produits de base vers les produits à valeur ajoutée. Les sciences et la technologie continueront également à améliorer notre qualité de vie, en nous aidant à mieux gérer nos ressources, l'environnement, notre système d'éducation publique et notre système de soins de santé.

Qui sommes-nous?

Le CRSNG (Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada) est l'un des principaux organismes fédéraux chargés d'investir dans les gens, la découverte et l'innovation. Le CRSNG reçoit des crédits votés directement par le Parlement, et rend compte de ses activités au Parlement par l'entremise du ministre de l'Industrie.

Que faisons-nous?

Notre mission est d'investir dans les gens, la découverte et l'innovation afin de développer une économie nationale vigoureuse et d'améliorer la qualité de vie de tous les Canadiens et de toutes les Canadiennes. Le CRSNG soutient les priorités gouvernementales visant à affermir le Canada, à accroître les possibilités pour les jeunes Canadiens et Canadiennes et à investir dans le savoir et la créativité.

Le CRSNG appuie des travaux de recherche de calibre international et la formation des jeunes Canadiens les plus brillants. Le Canada a ainsi accès aux sciences et aux technologies les plus avancées provenant du monde entier et à des personnes hautement qualifiées en la matière. Les étudiants formés avec l'appui du CRSNG acquièrent les compétences requises pour produire des connaissances nouvelles et poursuivre une carrière stimulante dans n'importe quel secteur de la société. Ces investissements dans la base de connaissances canadiennes génèrent l'innovation dans le domaine de l'industrie, encouragent l'établissement de politiques, de normes et de règlements et contribuent à résoudre des problèmes concrets, ce qui consolide notre économie et améliore la qualité de vie de tous les Canadiens.

Quelques-unes de nos réalisations

Au cours des dernières années, le CRSNG a remporté du succès sur plusieurs fronts. Nous avons :

- contribué au maintien d'une forte présence dans la recherche mondiale en sciences et en génie, en appuyant annuellement plus de 9 600 professeurs d'université canadiens comptant parmi les plus créatifs et les plus productifs;
- appuyé la formation, depuis 1978, de plus de 60 000 étudiants à la maîtrise et au doctorat et de jeunes chercheurs professionnels, qui ont eu peu de difficulté à trouver des emplois rémunérateurs et qui apportent leur contribution aux secteurs de l'économie canadienne fondés sur les connaissances;

- aidé à la mise au point de nouveaux procédés et produits, dont certains ont donné lieu à la création de nouvelles entreprises, et qui injectent de manière appréciable dans l'économie nationale;
- introduit de nouveaux programmes afin de nous assurer que la communauté des chercheurs optimise ses contributions à la prospérité du Canada.

Liste des figures

Figure		Page
1	Mandat, vision et mission du CRSNG	6
2	Structure organisationnelle	8
3	Structure des comités du Conseil	8
4	Dépenses en R et D dans les universités des pays de l'OCDE, 2000	9
5	Rendement de la R et D au Canada, 2001	10
6	Financement de la R et D dans les universités canadiennes (SNG), 2001	11
7	Modèle logique de changement du CRSNG	16
8	Principaux programmes du CRSNG	17
9	Clientèle et partenaires du CRSNG, 2002-2003	20
10	Nombre d'entreprises contribuant aux programmes universités-industrie du CRSNG	21
11	Partenaires fédéraux et provinciaux du CRSNG, 2002-2003	22
12	Nombre de publications canadiennes en SNG et part mondiale	23
13	Nombre de publications en SNG produites par des chercheurs financés par le CRSNG et proportion d'articles en SNG publiés par des chercheurs universitaires	24
14	Facteur moyen d'influence des publications en SNG	25
15	Nombre de distinctions et prix internationaux attribués à des chercheurs financés par le CRSNG	26
16	Proportion de publications canadiennes produites par des chercheurs financés par le CRSNG entre 1996 et 1999, par discipline	28
17	Contributions aux programmes de R et D universités-industrie du CRSNG	32
18	Part de la recherche universitaire financée par le secteur privé	33
19	Nombre de publications universités-industrie et universités-gouvernement réalisées avec des professeurs financés par le CRSNG	34
20	Recherche menée par des professeurs financés par le CRSNG en collaboration avec des partenaires industriels ou gouvernementaux au cours des cinq dernières années	35
21	Planification des projets de recherche en fonction des besoins des utilisateurs par les professeurs financés par le CRSNG	35
22	Diffusion des résultats des travaux de recherche auprès des utilisateurs par les professeurs financés par le CRSNG	36
23	Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle	38
24	Nombre de brevets américains délivrés à des universités canadiennes	39
25	Redevances de licences perçues par les universités canadiennes	40
26	Comparaison entre les universités canadiennes et américaines en fonction de mesures de commercialisation	41
27	Entreprises issues de la recherche appuyée par le CRSNG, de 1954 à 2002	43
28	Capitalisation boursière des entreprises issues de la recherche	44
29	Contribution de la recherche effectuée par des professeurs financés par le CRSNG au développement de nouveaux produits et services	45
30	Innovations en biotechnologie financées par le CRSNG	46
31	Utilisation par les partenaires industriels des résultats découlant d'une subvention de recherche et développement coopérative du CRSNG	49
32	Taux de chômage en sciences naturelles et en génie	52
33	Salaire annuel moyen par catégorie professionnelle au Canada, en 2002	52
34	Revenu selon la diplomation en SNG, 1996	53
35	Nombre d'emplois professionnels et techniques en sciences naturelles et en génie au Canada	54

36 Croissance annuelle moyenne des groupes professionnels au Canada entre 1988 et 2002 .. 55
37 La santé des Canadiens 57
38 L'environnement canadien 59
39 La vigueur et la sécurité des collectivités canadiennes 62

Liste des tableaux

Tableau		Page
1	Sommaire des crédits approuvés	65
2	Comparaison des dépenses prévues et des dépenses réelles	66
3	Comparaison historique des dépenses prévues et des dépenses réelles	67
4	Intégration des résultats stratégiques et des secteurs d'activité	68
5	Recettes	69
6	Paiements de transfert	69

Liste des abréviations et des acronymes

BP	Boursiers postdoctoraux
BRPC	Bourses de recherche de premier cycle
CBI	Chercheurs-boursiers en milieu industriel
CRSH	Conseil de recherches en sciences humaines du Canada
CRSNG	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
DSAC	Direction des services administratifs communs
ÉC	Évaluation de la capacité
FCI	Fondation canadienne pour l'innovation
FCM	Fonction de contrôleur moderne
IRSC	Instituts de recherche en santé du Canada
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
PHQ	Personnes hautement qualifiées
PI	Propriété intellectuelle
RCE	Réseaux de centres d'excellence
R et D	Recherche et développement
RDC	Subventions de recherche et développement coopérative
S et T	Sciences et technologie
SNG	Sciences naturelles et génie

1. Messages

1.1 Message du ministre pour le Portefeuille

Des investissements continus dans la recherche-développement, l'ingéniosité des chercheurs, des universitaires et des gens d'affaires canadiens ainsi qu'une prise de conscience croissante de l'importance de l'innovation dans une économie prospère, ont sensiblement contribué à la reconnaissance accrue dont jouit le Canada au niveau international en tant qu'important partenaire dans l'économie du savoir.

En éliminant le déficit, en réduisant l'impôt des particuliers et des sociétés, en procédant à des investissements stratégiques et en examinant ses processus de réglementation, le gouvernement du Canada a encouragé l'investissement et l'innovation dans les entreprises canadiennes et posé les jalons du succès dans cette économie mondiale si compétitive.

Le portefeuille de l'Industrie

- Agence de promotion économique du Canada atlantique
- Agence spatiale canadienne
- Banque de développement du Canada*
- Commission canadienne du tourisme*
- Commission du droit d'auteur Canada
- Conseil canadien des normes*
- Conseil de recherches en sciences humaines du Canada
- Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
- Conseil national de recherches Canada
- Développement économique Canada pour les régions du Québec
- Diversification de l'économie de l'Ouest Canada
- Industrie Canada
- Infrastructure Canada
- Société d'expansion du Cap-Breton*
- Statistique Canada
- Tribunal de la concurrence

** Organisation non tenue de soumettre un rapport sur le rendement*

Depuis la présentation de la *Stratégie d'innovation du Canada*, en février 2002, nous avons travaillé en collaboration avec les entreprises, les institutions, les associations et tous les ordres de gouvernement afin de trouver un consensus sur les moyens d'aider l'économie canadienne à exceller. Plusieurs priorités ont été cernées au Sommet national sur l'innovation et l'apprentissage de novembre 2002, dont celles-ci : améliorer le cadre réglementaire des entreprises, encourager la création et la commercialisation du savoir par l'entremise de partenariats et d'investissements stratégiques, et continuer d'alimenter le bassin de travailleurs hautement qualifiés.

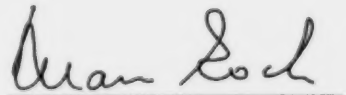
Les Canadiennes et les Canadiens, où qu'ils vivent, peuvent participer à une économie dynamique et stimulante. Certains d'entre eux acquièrent des compétences dans des domaines très spécialisés, comme la génomique, la biotechnologie et la technologie des piles à combustible. D'autres profitent d'un accès accru aux services Internet à large bande et, de là, aux ressources des universités, des établissements de recherche et des réseaux virtuels du monde entier.

Le portefeuille de l'Industrie, qui regroupe 16 ministères et organismes, contribue pleinement à encourager l'innovation. Les nombreux programmes qu'il propose aux niveaux communautaire, régional et national incitent la population à explorer de nouveaux horizons professionnels, à découvrir de nouveaux produits, à lancer de nouvelles entreprises et à créer des marchés profitables au Canada et à l'étranger.

En 2002-2003, le CRSNG a investi 651 millions de dollars dans la recherche et la formation universitaires dans l'ensemble des disciplines des sciences naturelles et du génie. Grâce aux investissements que le CRSNG effectue au nom du gouvernement du Canada, les chercheurs canadiens ont accès aux connaissances de pointe partout dans le monde. Forts de ces connaissances et travaillant de plus en plus en partenariat avec l'industrie, les chercheurs aident à alimenter le système d'innovation au Canada. Formés avec l'aide du CRSNG, les étudiants acquièrent les compétences dont ils ont besoin pour poursuivre une carrière enrichissante dans tous les secteurs de l'économie et pour devenir les chefs de file de demain. Ces investissements dans la base de connaissances du Canada débouchent sur l'innovation dans l'industrie et favorisent l'adoption de politiques, de normes et de règlements. De cette manière, ils raffermissent notre économie et améliorent la qualité de vie de tous les Canadiens.

Ces initiatives, et d'autres parrainées par le CRSNG et ses partenaires du portefeuille de l'Industrie, nous aideront à créer des conditions propices à l'innovation pour les citoyens, les entreprises et les institutions. Le Canada sera ainsi mieux placé pour renforcer sa position économique et attirer des investissements, ce qui se traduira par diverses retombées socioéconomiques pour la population.

Je vous invite à examiner le *Rapport sur le rendement* du CRSNG pour savoir exactement ce que fait le CRSNG pour encourager l'innovation et la croissance économique au Canada.



Le ministre de l'Industrie,
Allan Rock

1.2 Message du secrétaire d'État (Sciences, Recherche et Développement)

À titre de secrétaire d'État (Sciences, Recherche et Développement) chez Industrie Canada, je suis fier du travail que font le CRSNG et les autres partenaires membres du Portefeuille de l'Industrie pour encourager les études supérieures, promouvoir la recherche et stimuler la diffusion de la technologie de pointe.

Tout pays a fondamentalement besoin de conseils judicieux aux chapitres de la recherche, des essais et de la science pour examiner les problèmes, repérer les risques et mettre au point la technologie et les outils stratégiques qui l'aideront à construire chez lui une économie novatrice. Les ministères et les organismes du gouvernement du Canada soutiennent des filières scientifiques et technologiques vastes et complexes dans toutes les régions du pays, et ces filière s'adonnent à toute une gamme d'activités.

Le rôle que le Canada joue dans l'économie mondiale du savoir dépend de l'ingéniosité de nos chercheurs, de nos universitaires et de nos gens d'affaires, et il profite des investissements continus que les organismes publics et privés font dans la recherche-développement.

Dans la *Stratégie d'innovation du Canada*, le gouvernement a invité les Canadiens de tous les secteurs à formuler de nouvelles idées et perspectives et à saisir les nouvelles occasions pour stimuler la croissance économique et améliorer notre niveau de vie. Les partenariats établis par les membres du Portefeuille rappellent on ne peut mieux l'importance de nouer des liens de travail entre le gouvernement, les universités et le secteur privé.

Le présent Rapport ministériel sur le rendement offre une occasion de passer en revue ce que le CRSNG a accompli au cours de la dernière année.

À titre de secrétaire d'État, j'assume une triple responsabilité : promouvoir la gestion judicieuse et efficace des investissements fédéraux dans la science et la technologie; favoriser l'existence d'un milieu de la recherche qui profite à tous les Canadiens et à toutes les Canadiennes; concentrer une partie de mon attention sur les découvertes scientifiques en devenir.

Le CRSNG a atteint ces objectifs de bien des façons avantageuses pour toute la population du Canada. J'aimerais donner ici quelques brefs exemples. Les 134 entreprises issues de la recherche universitaire, établies en partie grâce à l'appui financier du CRSNG, emploient présentement environ 12 000 Canadiens et génèrent des revenus annuels qui s'élèvent à près de 2,4 milliards de dollars. Des milliers de personnes qui ont reçu l'appui du CRSNG lorsqu'elles étudiaient aux cycles supérieurs occupent maintenant des emplois bien rémunérés. De nouveaux produits et procédés développés

avec l'appui financier du CRSNG sont continuellement introduits sur les marchés canadien et mondial. Ces exemples, et bien d'autres, démontrent les avantages sociaux et économiques qui découlent du financement accordé par le CRSNG.

L'honorable Roy D. Pagtakhan,
Ministre des Anciens combattants et
Secrétaire d'État à la science, à la recherche
et au développement

2. Aperçu

2.1 Mandat, vision et mission

Au cours de ce siècle qui s'amorce, l'économie mondiale du savoir créera des occasions considérables de prospérité et de qualité de vie accrues pour l'ensemble des Canadiens. Nous devons tirer parti de ces possibilités et bâtir à même nos forces.

Le CRSNG est un bâtisseur clé dans l'édification d'un Canada qui est prêt pour la nouvelle économie. Pour optimiser la valeur ajoutée des investissements que les Canadiens font par l'entremise du CRSNG, le Conseil doit être souple, dynamique, innovateur et tourné vers l'avenir.

Le mandat statutaire, la vision et la mission du CRSNG, qui a vu le jour en 1978, sont résumés à la figure 1.

Le Conseil a pour objectif ultime de contribuer à la prospérité du Canada et au maintien de la haute qualité de vie des Canadiens et des Canadiennes en soutenant l'acquisition de connaissances en sciences naturelles et en génie (SNG) au Canada et en veillant à ce que des personnes soient formées pour utiliser et créer ces connaissances. À cette fin, le CRSNG appuie des travaux de recherche dans les universités et les collèges qui répondent aux normes internationales d'excellence les plus élevées et soutient la formation de jeunes gens dans le domaine de la recherche.

De cette façon le Canada a accès aux toutes dernières connaissances en sciences et en technologie provenant du monde entier, ainsi qu'à des scientifiques et des ingénieurs hautement qualifiés dans ces domaines. Les partenariats avec l'industrie créent des liens entre les chercheurs et les personnes capables d'utiliser ce nouveau savoir à des fins productives pour améliorer la capacité du Canada en matière d'innovation. L'innovation contribue à la création de richesses qui, à son tour, engendre la prospérité. Les nouvelles connaissances en sciences naturelles et en génie accroissent aussi la qualité de vie, grâce à leur influence sur l'élaboration de bon nombre de politiques, de règlements, de pratiques et d'institutions.

Figure 1
Mandat, vision et mission du CRSNG

Mandat

Le CRSNG a vu le jour en 1978. Le Conseil a pour mission : a) de promouvoir et de soutenir la recherche dans le domaine des sciences naturelles et du génie, à l'exclusion des sciences de la santé; b) de conseiller le ministre, en matière de recherche, sur les questions que celui-ci a soumises à son examen. (Loi sur le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, 1976-1977, ch. 24)

Vision

Le CRSNG s'emploie à bâtir un Canada qui soit « en tête » pour le XXI^{e} siècle, un pays prospère, sûr et propre.

Un pays où les gens occupent des emplois gratifiants et significatifs parce qu'ils ont les compétences et les connaissances nécessaires pour créer de la valeur dans l'économie mondiale et répondre aux besoins qui y prennent naissance.

Un pays où les scientifiques et les ingénieurs imposent le respect dans le monde entier en raison de leurs découvertes de pointe et de leurs projets novateurs.

Un pays où les entreprises sont florissantes parce qu'elles profitent pleinement de la capacité du pays d'innover à partir des percées scientifiques.

Un pays où le CRSNG est un acteur de premier ordre, et est reconnu comme tel, en rendant possible tout ce qui précède… parce qu'il investit dans **les gens, la découverte et l'innovation**.

Mission

Le CRSNG investit dans les gens, la découverte et l'innovation afin de développer une économie nationale vigoureuse et d'améliorer la qualité de vie de tous les Canadiens. Il appuie la recherche dans les universités et les collèges, la formation en recherche de scientifiques et d'ingénieurs ainsi que la recherche axée sur l'innovation.

Le Conseil favorise l'excellence dans la créativité intellectuelle à la fois dans la production et l'utilisation de nouvelles connaissances et s'emploie à mettre à la disposition du plus grand nombre possible de Canadiens des connaissances et compétences de pointe pour aider le Canada à s'épanouir au 21^{e} siècle.

Le CRSNG accomplit sa mission en accordant des subventions et des bourses par voie de concours qui reposent sur une évaluation par les pairs et en établissant des partenariats avec les universités, les collèges, les gouvernements et le secteur privé.

Le CRSNG est également voué à l'innovation institutionnelle dans l'accomplissement de sa mission.

2.2 Fonctionnement et organisation du CRSNG

Le CRSNG fonctionne selon le régime suivant :

1) les programmes sont élaborés en consultation avec la communauté canadienne des chercheurs et tiennent compte de plusieurs facteurs : les défis actuels et futurs auxquels sera confronté le réseau canadien de la recherche universitaire, les besoins du Canada et les priorités du gouvernement;

2) le financement accordé par ces divers programmes est soumis à un processus rigoureux d'évaluation par les pairs.

Le système d'évaluation par les pairs permet de s'assurer que les fonds sont versés uniquement aux chercheurs et aux étudiants les plus méritoires ainsi qu'aux meilleurs projets et programmes de recherche. La participation du CRSNG garantit une évaluation objective et équitable des demandes d'appui financier.

Les demandes de fonds de recherche sont essentiellement évaluées à la lumière des mérites des travaux de recherche proposés et de l'excellence de l'équipe de chercheurs. Les divers programmes du Conseil peuvent également utiliser d'autres critères, notamment le degré d'engagement des partenaires du secteur industriel, les plans d'interaction avec les partenaires, ainsi que la conception du projet et la structure de gestion proposée (particulièrement pour les projets d'envergure).

Les demandes d'appui directement présentées par les étudiants, qui se font dans le cadre des programmes de bourses du CRSNG, sont jugées d'après le dossier universitaire, le potentiel de carrière en recherche ainsi que l'aptitude au leadership et à la communication des étudiants. Le CRSNG reconnaît cependant que le succès aux études supérieures, et dans une carrière subséquente en recherche, ne dépend pas seulement du dossier universitaire des candidats; en effet, les futurs chercheurs doivent être curieux, pouvoir s'adapter et travailler en équipe, tous des éléments essentiels. En outre, de nombreux autres étudiants reçoivent un appui indirect du CRSNG, par l'intermédiaire des subventions de recherche accordées à leur directeur de travaux membre du corps professoral.

Le seul domaine d'activité du CRSNG est l'appui à la recherche et aux travaux d'érudition en sciences naturelles et en génie. La figure 2 illustre la structure organisationnelle du CRSNG.

Le CRSNG est dirigé par un conseil (d'administration) dont les membres, nommés par le gouverneur en conseil, proviennent de l'industrie, du milieu universitaire et du secteur des organismes sans but lucratif. Les membres siègent à temps partiel et ne sont pas rémunérés pour leur participation. Le président œuvre à temps plein, et assume la double

fonction de président du Conseil et de directeur général du CRSNG. Plusieurs comités permanents avisent le Conseil sur des questions de politique et de programmation. La figure 3 illustre la structure des comités du CRSNG.

Figure 2
Structure organisationnelle

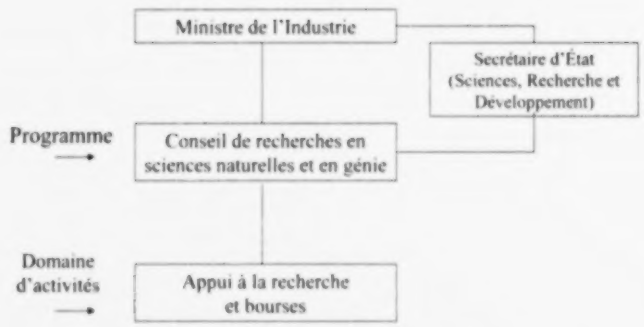
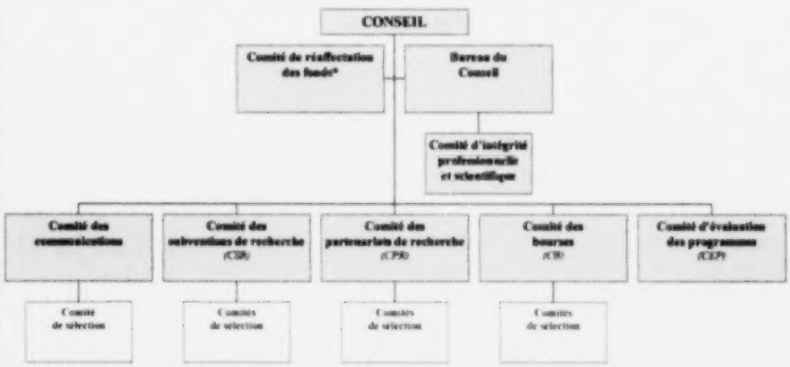


Figure 3
Structure des comités du Conseil



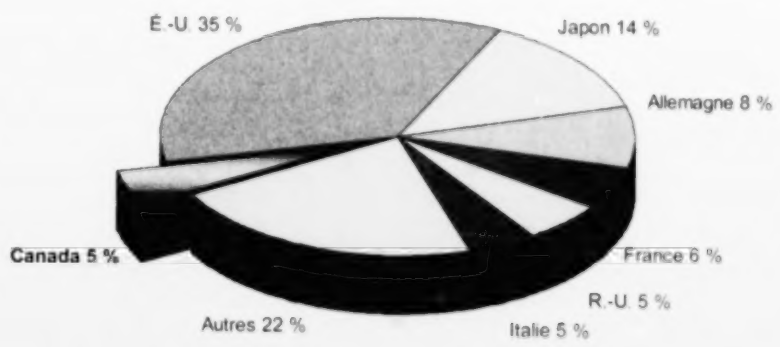
*N'est pas un comité permanent, et son fonctionnement est lié au cycle de réaffectation des fonds d'une durée de quatre ans.

2.3 Contexte

En plus du rôle plus traditionnel qu'elles jouent sur le plan de l'éducation, les universités du monde entier sont devenues des centres de création de connaissances. Dans la plupart des pays industrialisés, les universités jouent un rôle clé dans le développement économique de la nation. Étant donné les avantages socio-économiques découlant de l'éducation et de la recherche universitaires, le financement de ces établissements et de leurs activités par le gouvernement est devenu la norme.

La recherche universitaire est maintenant une entreprise de très grande envergure. En 2000, les pays de l'OCDE ont investi 126 milliards de dollars dans la R et D universitaire (figure 4). La contribution des professeurs et des étudiants des universités canadiennes correspond à 5 p. 100 de cette recherche. En termes de pourcentage du PIB, le Canada effectue environ la même quantité (0,6 p. 100) de recherche universitaire que la plupart de ses compétiteurs du G7.

Figure 4
Dépenses en R et D dans les universités des pays de l'OCDE, 2000



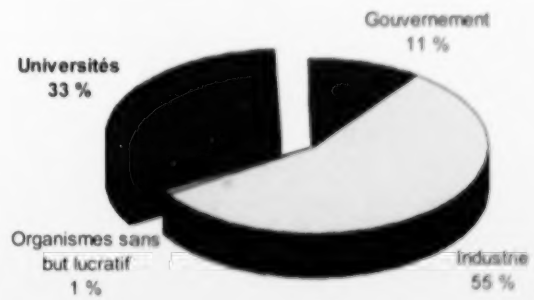
Total : 126 milliards $

Source: OCDE

En 2001, la R et D universitaire représentait 33 p. 100 de toute la recherche menée au Canada, telle que mesurée en fonction des dépenses (figure 5). Des 6,8 milliards de dollars investis directement ou indirectement dans la recherche universitaire canadienne en 2001, 43 p. 100 ont été alloués aux sciences naturelles et au génie (SNG). La part de la R et D universitaire financée par le gouvernement du Canada est restée relativement stable au cours des cinq dernières années.

Le CRSNG est le principal organisme subventionnaire de la recherche et développement (R et D) en sciences naturelles et en génie dans les universités canadiennes. En 2001, celles-ci ont effectué pour quelque 2,9 milliards de dollars de travaux de R et D dans ces domaines. Le CRSNG a fourni directement près du sixième du financement total. Comme la majeure partie du financement restant (provenant des universités, de l'industrie et des gouvernements) dépend du financement par le CRSNG, un calcul prudent indique que le CRSNG est responsable, directement et indirectement, d'un peu moins de la moitié du financement total. La figure 6 ventile le financement de la R et D, par sources directes.

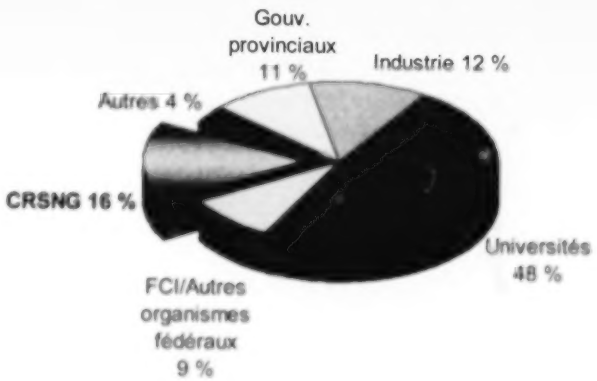
Figure 5
Rendement de la R et D au Canada, 2001



Total : 20,9 milliards $

Source: Statistique Canada

Figure 6
Financement de la R et D dans les universités canadiennes (SNG), 2001



Total : 2,9 milliards $

Source: Statistique Canada.

2.4 Défis

Hisser le Canada parmi les cinq premiers

Les objectifs énoncés dans le document sur la Stratégie d'innovation du Canada, *Atteindre l'excellence : investir dans les gens, le savoir et les possibilités*, et ceux qui découlent de l'engagement pris par le Premier ministre pour assurer que notre effort de recherche et développement par habitant aide le Canada à se classer parmi les cinq premiers pays de l'OCDE au chapitre de la R et D, représentent un défi de taille à de nombreux égards. Pour faire du Canada l'un des pays les plus innovateurs au monde, il faudra avant tout accroître grandement la R et D menée par le secteur privé. Les principaux points ayant trait à ce défi sont décrits ci-après.

Conserver un bassin de spécialistes en R et D pour l'avenir

Selon le CRSNG, pour atteindre l'objectif du Canada, l'industrie aura besoin d'environ 100 000 spécialistes supplémentaires en R et D ayant différents niveaux de qualification dans tous les domaines des sciences et du génie avant la fin de la décennie. Même si ce chiffre n'est pas élevé comparativement à notre population active actuelle, qui est légèrement supérieure à 15 millions de personnes, il est très élevé par rapport au nombre de personnes hautement qualifiées formées chaque année en sciences et en génie au Canada. Il semble encore plus difficile d'augmenter de 100 000 personnes le bassin de personnel en R et D dans l'industrie si l'on s'arrête aux données démographiques actuelles : environ 7 000 titulaires de doctorat sont requis pour remplacer les professeurs qui prendront leur retraite, plusieurs milliers de plus sont requis pour remplacer les scientifiques du gouvernement qui prendront leur retraite et un nombre comparable ou plus élevé est nécessaire pour remplacer le personnel de l'industrie qui fera de même.

Doubler le taux d'octroi de diplômes

Pour que le Canada se classe parmi les cinq premiers pays de l'OCDE au chapitre de l'intensité de la R et D par habitant, il faut aussi accroître considérablement le nombre de personnes hautement qualifiées disponibles pour effectuer le volume accru de R et D. Les universités canadiennes décernent chaque année environ 1 600 doctorats, 5 000 maîtrises et 28 000 baccalauréats en génie, en mathématiques et en sciences, ainsi que des diplômes dans les autres domaines subventionnés par le CRSNG. Même après avoir tenu compte des augmentations dans les autres sources de PHQ – c'est-à-dire l'immigration, le rapatriement et le recyclage professionnel –, le taux d'octroi de diplômes aux personnes hautement qualifiées sortant des universités canadiennes au niveau de la maîtrise et du doctorat dans les disciplines financées par le CRSNG devra au moins doubler pour satisfaire à temps la demande accrue si l'on veut atteindre le nouvel objectif du Canada. Le taux d'octroi de diplômes dépend à la fois du nombre d'étudiants inscrits et du temps qu'il faut pour obtenir son diplôme. Selon certaines estimations, le temps requis pour mener à bien des études supérieures va en augmentant depuis des dizaines d'années, et il faut compter huit ans dans certaines disciplines entre l'obtention du baccalauréat et celle

du doctorat. Si cette tendance se maintient, cela compliquera l'objectif visant à accroître le nombre de personnes hautement qualifiées.

Compétences adéquates

On prévoit que l'industrie embauche une très grande proportion des nouveaux titulaires d'un diplôme d'études supérieures. Par conséquent, leur formation de deuxième ou troisième cycle devra leur permettre d'acquérir les compétences essentielles pour travailler dans le secteur privé, notamment pour travailler en équipe, trouver et utiliser les connaissances extérieures à leur propre domaine, gérer des projets, avoir un esprit d'entrepreneurship et élaborer un plan d'affaires. L'enseignement visant l'acquisition de ces compétences n'est pas récent; ce qui est nouveau, c'est le besoin d'intégrer systématiquement ces compétences dans l'enseignement de deuxième et troisième cycles en SNG.

Accroître l'embauche de professeurs dans les universités canadiennes

Le CRSNG observe une hausse soutenue du nombre de candidats qualifiés demandant pour la première fois une subvention à la découverte et qui font carrière dans la recherche en tant que professeur dans les universités canadiennes. Sur les 2 987 candidats du concours de 2003, 897 (30 p. 100) ont présenté leur demande pour la première fois. Parallèlement à cette augmentation, seulement 266 chercheurs bénéficiant actuellement d'une subvention ont pris leur retraite. Il s'agit de la plus forte hausse de nouveaux candidats jamais enregistrée par le CRSNG. D'après une enquête récente menée par le CRSNG sur les plans d'embauche de professeurs, cette tendance à la hausse devrait se maintenir. Les professeurs récemment nommés, qui devraient être actifs en recherche, sont essentiels pour les capacités futures du Canada en S et T; ils génèrent des connaissances et des innovations, en plus de former des PHQ. Le CRSNG accorde la priorité absolue à leur soutien. L'an dernier, le CRSNG a alloué aux nouveaux candidats 27,5 millions de dollars sur la majoration de 36,5 millions de dollars au titre de son budget. En 2003, un investissement encore plus grand était requis compte tenu du nombre record de nouveaux candidats. Le montant supplémentaire de 55 millions de dollars par an accordé au CRSNG, annoncé dans le budget de 2003, a aidé à réduire la pression sur le budget du CRSNG engendrée par l'augmentation de la demande de subventions pour les nouveaux candidats.

Maximiser le rendement des investissements fédéraux dans la recherche

Le gouvernement a poursuivi un ambitieux programme pour améliorer son soutien à la recherche de pointe au Canada. Pour que le pays tire pleinement parti de ces investissements fédéraux, il reste à appuyer le fonctionnement efficace et intensif des installations de recherche aménagées grâce aux investissements de la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) et des autres bailleurs de fonds. De même, pour continuer à attirer et à retenir les meilleurs chercheurs et à créer un milieu de la recherche stimulant où ils peuvent travailler, il faut allouer aux titulaires des chaires de recherche

du Canada et aux professeurs collaborant à leur recherche des subventions à la découverte du CRSNG concurrentielles à l'échelle internationale.

Faciliter la commercialisation de la recherche universitaire

Nombre de documents montrent que les universités jouent un rôle stratégique dans le renforcement de la capacité d'innovation du Canada et son rendement sur le plan de la productivité. L'avantage comparatif du Canada en matière d'innovation réside dans la recherche universitaire, car, par rapport aux pays qui sont nos concurrents, il nous manque les grands laboratoires industriels et les laboratoires privés sans but lucratif faisant le lien entre la recherche et le marché. Les universités forment des personnes hautement qualifiées qui créent, établissent et attirent des entreprises axées sur le savoir. Elles constituent une source importante d'idées pour que les nouveaux produits et processus qui ajoutent de la valeur au Canada remportent du succès sur le marché mondial. Cependant, les universités canadiennes ont généralement peu développé leur savoir-faire et expérience dans la commercialisation des résultats de la recherche. Il est essentiel que nous exploitions les découvertes des universités de recherche du pays, et le Programme de gestion de la propriété intellectuelle du CRSNG est un pas dans cette direction. Par ailleurs, le budget de 2003 prévoit 225 millions de dollars par an afin d'assumer une partie des frais indirects de la recherche que le gouvernement fédéral commandite dans les universités. Les services de commercialisation de la recherche universitaire font partie des frais indirects inhérents à l'activité de recherche d'une université.

Favoriser une plus grande collaboration entre les universités et l'industrie

Le CRSNG aide à accroître les investissements et le rendement du secteur privé canadien dans la R et D et à renforcer la capacité des entreprises à tirer parti de nouvelles connaissances. Les programmes du CRSNG comblent l'écart entre le projet de recherche universitaire et les utilisateurs des connaissances. Grâce à des initiatives à frais partagés, ils favorisent également une augmentation des investissements du secteur privé dans la R et D. Le secteur privé établit des partenariats avec les universités à un rythme croissant à mesure que les universités offrent un accès à la fois aux nouvelles connaissances et aux PHQ qui seront en mesure d'utiliser ces connaissances de manière productive. On a observé une forte hausse du nombre d'entreprises qui ont contribué aux programmes de recherche concertée universités-industrie du CRSNG. Cependant, il reste encore beaucoup à faire pour élargir la base de partenariat du CRSNG avec l'industrie.

3. Rendement

Le CRSNG mesure son rendement en évaluant les programmes d'aide à la recherche et à la formation, leurs effets, leur rentabilité et leur pertinence. En examinant les indicateurs de rendement pour évaluer les programmes d'aide à la recherche, il importe de se rappeler que ces investissements mettent plus de temps à porter fruit que la plupart des autres investissements de l'État. Les bienfaits des investissements du CRSNG dans la recherche et la formation en sciences naturelles et en génie ne peuvent être évalués qu'à long terme. En outre, un indicateur ne peut à lui seul témoigner d'une réalisation; c'est plutôt l'ensemble des indicateurs présentés dont on doit tenir compte.

Le résultat stratégique auquel le CRSNG s'efforce de parvenir est de faire profiter les Canadiens des bénéfices économiques et sociaux découlant d'une main-d'œuvre hautement spécialisée et du transfert, des universités et collèges vers les autres secteurs, des connaissances acquises par les chercheurs canadiens en sciences naturelles et en génie. La figure 7 présente plus en détail sous forme de modèle logique les résultats auxquels le CRSNG compte parvenir ainsi que quelques partenaires clés. En commençant par les principales activités du CRSNG au bas de la figure, le modèle montre la progression entre les résultats immédiats et les résultats intermédiaires prévus menant éventuellement au résultat stratégique désiré. Le rythme de cette transition varie selon les projets de recherche et les étudiants financés, et elle peut se produire en quelques années comme en plusieurs décennies. Cette progression n'est pas non plus garantie, certains projets de recherche et étudiants ne réalisant pas leur plein potentiel.

Le CRSNG investit des fonds publics par l'entremise d'une variété de programmes aux objectifs divers, mais toujours en visant le même résultat stratégique (des avantages socio-économiques pour les Canadiens). Tous les programmes du CRSNG produisent un certain nombre de résultats immédiats et intermédiaires. Il est donc pratiquement impossible de lier les ressources à des résultats particuliers. La figure 8 présente les principaux programmes du CRSNG, les ressources qui y ont été investies en 2002-2003 et les résultats immédiats et intermédiaires les plus pertinents pour chacun.

Figure 7
Modèle logique de rendement du CRSNG

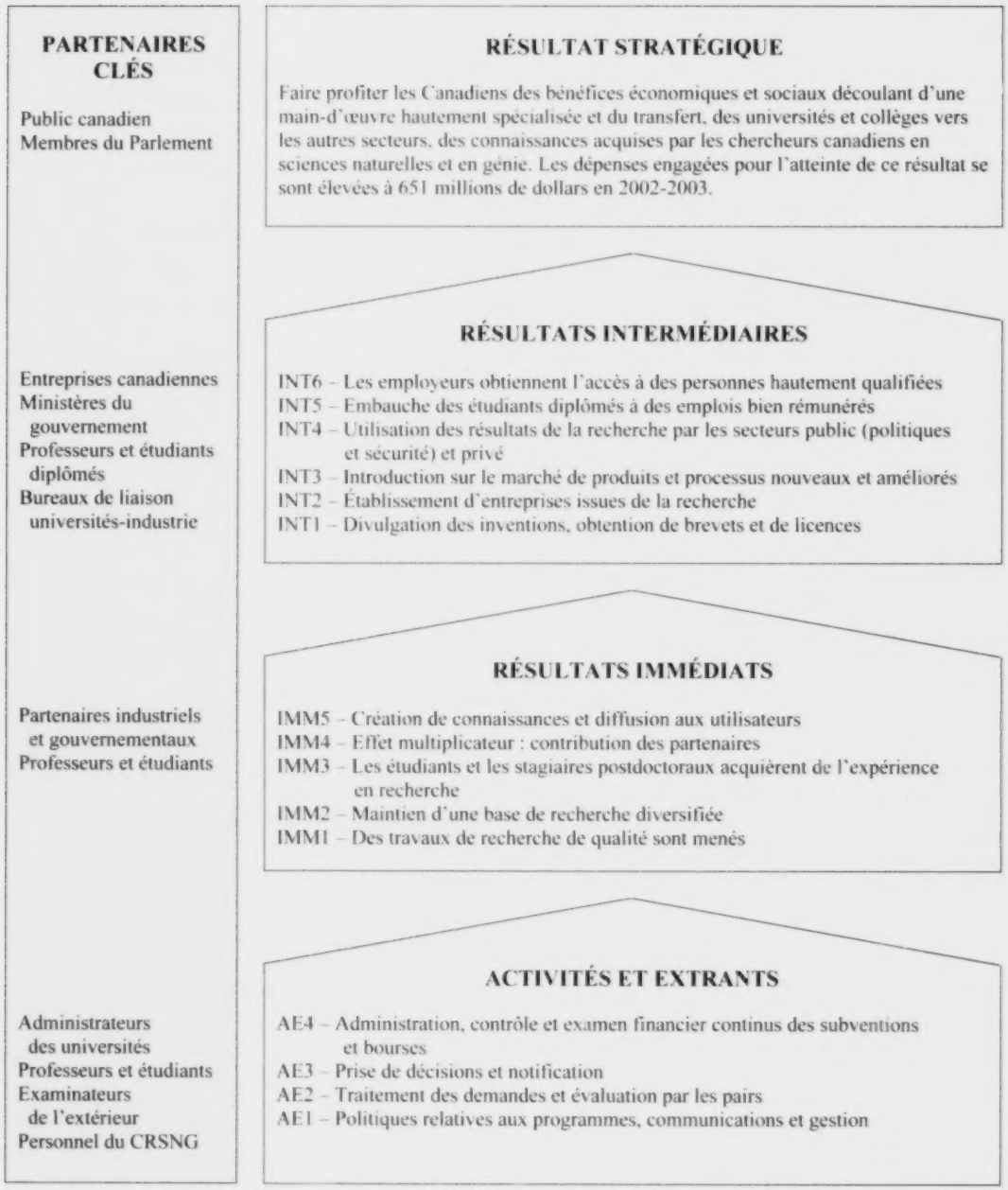


Figure 8
Principaux programmes du CRSNG

RÉSULTATS CLÉS	PRINCIPAUX PROGRAMMES ET OBJECTIFS	RESSOURCES 2002-2003 (M$)
IMM1-3, IMM5, INT1-6	**Subventions à la découverte** **Description** Le Programme de subventions à la découverte est le plus gros des programmes du CRSNG et constitue le pivot de l'appui à la recherche universitaire. Le programme fournit un financement partiel à des *programmes continus* de recherche fondamentale *d'une durée de plusieurs années*, généralement sous la direction d'un chercheur principal. L'objectif du Programme de subventions à la découverte est de contribuer à promouvoir et à maintenir une base de recherche diversifiée et de haute qualité en sciences naturelles et en génie dans les universités canadiennes, à favoriser l'excellence en recherche et à fournir un milieu stimulant pour la formation de chercheurs.	275,6 M$
IMM3, INT5-6	**Bourses d'études supérieures** Les bourses d'études supérieures du CRSNG sont destinées à contribuer à la formation de scientifiques et d'ingénieurs hautement qualifiés en fournissant de l'appui financier à des étudiants de fort calibre inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat en sciences naturelles ou en génie.	58,1 M$
IMM1, IMM3-5 INT1-6	**Projets stratégiques** Le Programme de subventions de projets stratégiques finance des projets de recherche dans des domaines-cibles qui revêtent une importance nationale et dans des domaines nouveaux susceptibles de revêtir une importance pour le Canada. La recherche en est à ses débuts et présente la possibilité de mener à d'importantes percées.	42,8 M$
IMM1, IMM 3-5 INT1-6	**Réseaux de centres d'excellence** Les réseaux de centres d'excellence (RCE) sont des partenariats uniques entre les universités, l'industrie, le gouvernement et les organismes gouvernementaux qui visent à transformer la recherche et le talent entreprenarial canadien en avantages socio-économiques pour tous les Canadiens. Partie intégrante de la stratégie d'innovation du gouvernement fédéral, ces partenariats de recherche pancanadiens, multidisciplinaires et multisectoriels assurent la jonction de l'excellente recherche avec le savoir-faire industriel et l'investissement stratégique.	38,2 M$
IMM1, IMM 3-5 INT1-6	**Programme de recherche et développement coopérative** Le Programme vise à offrir aux entreprises ayant une base d'opérations au Canada l'accès à des connaissances, à des compétences et à des ressources éducatives spéciales dans des établissements postsecondaires canadiens. Il cherche également à offrir des possibilités de collaborations bénéfiques pour les deux parties, collaborations qui apporteront des avantages économiques ou industriels pour le Canada. Les subventions de RDC appuient des projets de recherche bien définis menés conjointement par des chercheurs universitaires et leurs partenaires du secteur privé.	26,6 M$

Figure 8
Principaux programmes du CRSNG

RÉSULTATS CLÉS	PRINCIPAUX PROGRAMMES ET OBJECTIFS	RESSOURCES 2002-2003 (M$)
IMM1-5 INT1-4	**Chaires de recherche** Le Programme de professeurs-chercheurs industriels du CRSNG vise à aider les universités à miser sur leurs forces actuelles pour atteindre la masse critique nécessaire pour entreprendre une recherche de grande envergure dans un domaine des sciences ou du génie qui est d'intérêt pour l'industrie; ou à favoriser la mise en œuvre d'initiatives de recherche dans des domaines qui n'ont pas encore été exploités dans les universités canadiennes, mais pour lesquels il y a un grand besoin industriel.	12,4 M$
	L'objectif principal du Programme des chaires de recherche du Canada est de permettre aux universités canadiennes, en collaboration avec les instituts de recherche et les centres hospitaliers qui leurs sont affiliés, d'atteindre les plus hauts niveaux d'excellence en recherche afin de devenir des centres de recherche de classe mondiale dans l'économie du savoir mondialisée.	47,4 M$
IMM3, INT5-6	**Bourses postdoctorales et de chercheurs-boursiers en milieu industriel** Les bourses postdoctorales (BP) fournissent un appui à un petit nombre de chercheurs très prometteurs qui sont à un point tournant de leur carrière. Elles visent également à assurer un bassin de Canadiens hautement qualifiés qui possèdent des compétences de pointe en sciences et en recherche afin de les mettre à la disposition des secteurs industriel, gouvernemental et universitaire canadiens.	15,4 M$
IMM3	**Bourses de recherche de premier cycle** Ces bourses visent à éveiller l'intérêt des étudiants de premier cycle pour la recherche en milieu universitaire dans le domaine des sciences naturelles et du génie, ainsi qu'à les encourager à poursuivre des études supérieures et une carrière en recherche en SNG.	15,4 M$
IMM1-2	**Outils et instruments de recherche** Les subventions d'outils et d'instruments de recherche visent à favoriser et à améliorer la capacité de découverte, d'innovation et de formation en recherche des chercheurs universitaires en appuyant l'achat d'appareils et d'installations de recherche.	15,3 M$
IMM1, IMM 3-5 INT1-6	**Réseaux de recherche** Le Programme de subventions de réseaux de recherche a pour objectif de promouvoir l'acquisition de connaissances et de compétences nécessitant des projets de recherche multidisciplinaires à grande échelle pour être le plus efficace possible, la collaboration entre les chercheurs universitaires et collégiaux et d'autres secteurs, le transfert de connaissances et de compétences à des organismes situés au Canada, la formation de personnel hautement qualifié, ainsi que des retombées sociales ou économiques, ou les deux, au profit du Canada.	13,4 M$

3.1 Activités, clientèle et partenaires

Le CRSNG n'effectue pas de recherche à l'interne et ne dispose d'aucune installation de formation. Le CRSNG appuie la recherche dans les universités et les collèges canadiens qui satisfont aux normes internationales d'excellence les plus rigoureuses et appuie l'éducation des jeunes gens dans cette recherche. Par conséquent, les universités, collèges, entreprises, organismes gouvernementaux et autres établissements avec lesquels le CRSNG collabore sont tous des partenaires dans l'exécution de ses programmes. Les partenaires du CRSNG sont présentés à la figure 9.

Chaque année, le CRSNG évalue plus de 11 000 demandes de nouvelles subventions et bourses. De plus, le CRSNG administre des milliers de subventions et bourses déjà en cours. On trouve des statistiques détaillées sur les demandes reçues et l'appui accordé par le CRSNG à http://www.crsng.gc.ca/about/factstatfr.htm.

Plus de 9 600 chercheurs universitaires et plus de 17 700 étudiants universitaires et stagiaires postdoctoraux reçoivent un appui du CRSNG. (Pour faire une recherche dans une base de données où sont répertoriées toutes les bourses et subventions octroyées par le CRSNG, rendez-vous à http://www.crsng.gc.ca/programs/result/basedonn.htm.) En outre, le Conseil aide un nombre considérable de techniciens dans les universités. La plupart des universités canadiennes ainsi qu'un nombre croissant d'entreprises et de ministères profitent des programmes du CRSNG. La figure 9 présente en détail la clientèle du CRSNG et l'appui reçu. On y voit également la répartition de la clientèle dans les deux groupes principaux (personnes et organismes) et les tendances au cours des dix dernières années.

En tant que principaux bénéficiaires du financement du CRSNG, les professeurs et les étudiants universitaires sont aussi les principaux clients du CRSNG. Les bureaux d'administration des universités, tels que les bureaux de la recherche, sont des partenaires clés pour assurer une exécution rentable des programmes du CRSNG. Plus en aval, les bureaux de transfert de technologie des universités aident à générer les retombées socio-économiques au cœur du résultat stratégique visé par le CRSNG. De plus, plusieurs programmes du CRSNG exigent la participation de partenaires industriels ou gouvernementaux ou des deux. Les figures 10 et 11 indiquent certaines tendances des entreprises et les partenaires gouvernementaux importants.

De nombreux partenaires qu'il est difficile d'identifier contribuent à l'atteinte du résultat stratégique du CRSNG. En général, ces partenaires jouent un rôle dans la réalisation des résultats immédiats indiqués à la figure 7 et comptent des intervenants tels que les sociétés d'investissement en capital de risque, les investisseurs providentiels, les organismes gouvernementaux de financement des entreprises, les banques et d'autres partenaires fournissant des fonds ou des conseils.

Étant donné la multitude des partenaires en jeu, le lecteur doit se garder d'attribuer les résultats présentés aux sections 3.2 et 3.3 uniquement au financement du CRSNG. Malheureusement, il n'existe aucun moyen facile d'isoler l'incidence du financement du CRSNG. Toutefois, comme le financement du CRSNG est un facteur clé au stade initial des travaux menant aux résultats attendus, la plupart de ces résultats ne seraient probablement pas possibles sans lui.

Figure 9
Clientèle et partenaires du CRSNG, 2002-2003

	Nombre de clients participants ou ayant reçu un appui	Part du marché[1]	Tendances dans la part du marché au cours des 10 dernières années
Personnes			
Chercheurs universitaires	9 674	75 %	augmentation modérée
Étudiants de 1er cycle	7 583	7 %	faible augmentation
Étudiants à la maîtrise ou au doctorat	8 277	40 %	faible augmentation
Stagiaires postdoctoraux	1 865	40-45 %	faible augmentation
Techniciens et professionnels de la recherche dans les universités	3 196	30-40 %	stable
Organismes partenaires			
Universités et collèges	67	75 %[3]	stable
Entreprises effectuant de la R et D[2]	757	10 %	augmentation modérée
Ministères et organismes fédéraux à vocation scientifique[2]	16	75 %	augmentation modérée
Ministères et organismes provinciaux à vocation scientifique[2]	18	25-40 %	augmentation modérée

Source : CRSNG

1. Pourcentage de toutes les personnes et de tous les organismes admissibles à un appui du CRSNG qui reçoivent des fonds du Conseil.
2. Organismes partenaires du CRSNG (pour l'ensemble des programmes du CRSNG)
3. Ce pourcentage ne s'applique qu'aux universités.

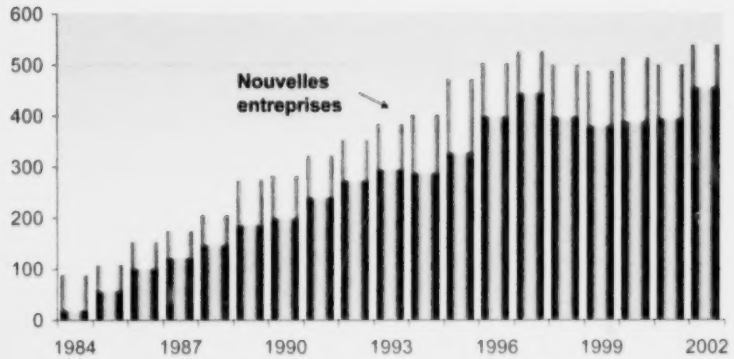
Entreprises

On constate une forte croissance du nombre d'entreprises qui participent aux divers programmes coopératifs universités-industrie offerts par le CRSNG (figure 10). Depuis la création de ces programmes de recherche, plus de 1 600 entreprises y ont participé, passant de 50 entreprises en 1983 à plus de 500 en 2002. En moyenne, 100 nouvelles entreprises collaborent avec le CRSNG chaque année.

Le CRSNG est bien connu des entreprises très actives en R et D. En effet, en 2002, 24 des 50 principales entreprises canadiennes de R et D (selon le classement du Research

Infosource, 2002) ont financé, conjointement avec le CRSNG, des travaux de recherche universitaire.

Figure 10
Nombre d'entreprises contribuant aux programmes universités-industrie du CRSNG



Source : CRSNG

Ministères et organismes gouvernementaux

Le CRSNG est également bien connu de la plupart des ministères et organismes à vocation scientifique, tant fédéraux que provinciaux. La liste des ministères et organismes fédéraux et provinciaux avec lesquels le CRSNG a collaboré en 2002-2003 est présentée à la figure 11.

Figure 11
Partenaires fédéraux et provinciaux du CRSNG, 2002-2003

Ministères et organismes fédéraux	Ministères et organismes provinciaux
Affaires indiennes et du Nord Canada	Agence de promotion économique du Canada atlantique
Agence spatiale canadienne	Agriculture, Alimentation et Affaires rurales (Ontario)
Agriculture et Agroalimentaire Canada	Agriculture, Alimentation et Pêches (Colombie-Britannique)
Conseil national de recherches du Canada	Agriculture et Alimentation (Saskatchewan)
Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH)	Alberta Research Council
Défense nationale	Alberta Science and Research Authority
Développement économique Canada (Québec)	Centre de recherche industrielle du Québec
Environnement Canada	Conservation (Manitoba)
Instituts de recherche en santé du Canada	Énergie (Alberta)
Patrimoine canadien	Environnement (Alberta)
Pêches et Océans Canada	Environnement (Québec)
Ressources naturelles Canada	Environnement, Terres et Parcs (Colombie-Britannique)
Santé Canada	Fonds de recherche sur la nature et les technologies – Québec
Société canadienne d'hypothèques et de logement	Forest Renewal BC
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada	Innovation et Science (Alberta)
Transports Canada	Recherche, Science et Technologie (Québec)
	Ressources naturelles (Québec)
	Transports (Alberta)
	Transports (Québec)

3.2 Résultats immédiats

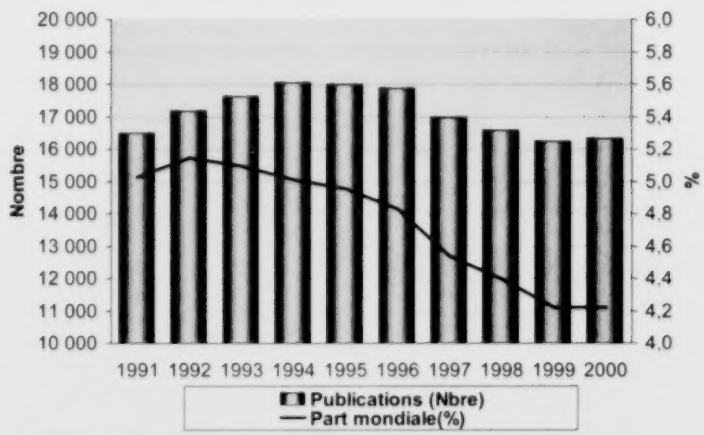
Les deux prochaines sections décrivent la progression des résultats, d'immédiats à intermédiaires, comme présentés à la figure 7. La figure 8 indique le lien entre les programmes du CRSNG et leurs résultats.

IMM1 – DES TRAVAUX DE RECHERCHE DE QUALITÉ SONT MENÉS

L'un des premiers résultats tangibles des investissements dans la R et D universitaire est la **publication** d'articles dans une revue scientifique ou de génie. De par le monde, la culture de la recherche universitaire accorde une grande importance à la publication des nouvelles découvertes et des progrès dans des revues très diffusées. Ce forum, qui jouit d'une grande audience, donne aux chercheurs d'un pays accès aux dernières recherches internationales et leur permet de fonder leur propre recherche sur ces résultats.

Les chercheurs canadiens en SNG (de tous les secteurs) publient quelque 16 000 articles de revue par année, ce qui place le Canada au sixième rang à ce chapitre dans le monde. Toutefois, la part de la production mondiale que représente cette production est en décroissance : elle est passée de 5 p. 100, au début des années 1990, à 4,1 p. 100 en 2000 (figure 12). Cette diminution, observée dans la plupart des pays industrialisés, correspond à une augmentation marquée de la production scientifique dans les économies émergentes. La majeure partie des publications en sciences et en génie, au Canada et ailleurs dans le monde, est le fruit des chercheurs universitaires.

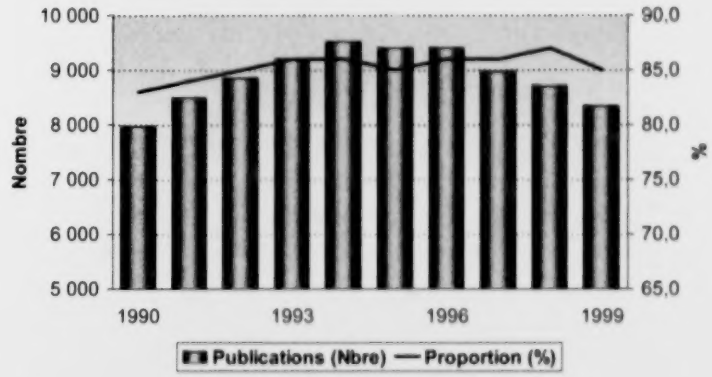
Figure 12
Nombre de publications canadiennes en SNG et part mondiale



Source : Observatoire des sciences et des technologies

Une analyse détaillée des publications issues de la recherche appuyée par le CRSNG (rendez-vous à http://www.crsng.gc.ca/publifr.htm pour de plus amples détails) indique que les chercheurs universitaires qui ont bénéficié de l'appui du CRSNG ont publié 85 p. 100 des publications en SNG, même s'ils ne représentent que 75 p. 100 des chercheurs. Les professeurs qui reçoivent l'appui du CRSNG sont donc plus productifs que ceux qui n'en bénéficient pas (figure 13).

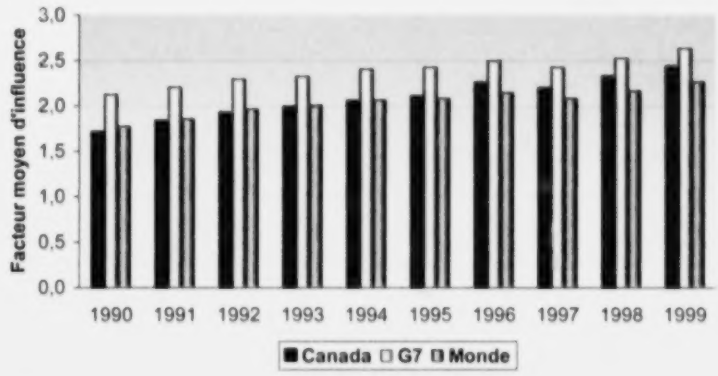
Figure 13
Nombre de publications en SNG produites par des chercheurs financés par le CRSNG et proportion d'articles en SNG publiés par des chercheurs universitaires



Source : Observatoire des sciences et des technologies

La figure 14 donne une indication de l'influence des articles canadiens en SNG. Tout comme les cotes d'écoute (plus la cote est élevée, plus il y a de spectateurs ou d'auditeurs), le facteur d'influence est une mesure de l'utilisation éventuelle des travaux d'un chercheur par ses collègues. Si le travail d'un chercheur est cité souvent par ses collègues, ceci signifie que ce travail a une grande valeur intrinsèque. Le facteur d'influence des publications canadiennes en SNG est légèrement plus élevé que la moyenne mondiale, et légèrement inférieur à la moyenne dans les pays du G7 (bien que l'écart se rétrécisse). La prédominance de la recherche menée aux États-Unis, avec son facteur d'influence élevé, hausse les facteurs d'influence des publications du G7 et du monde.

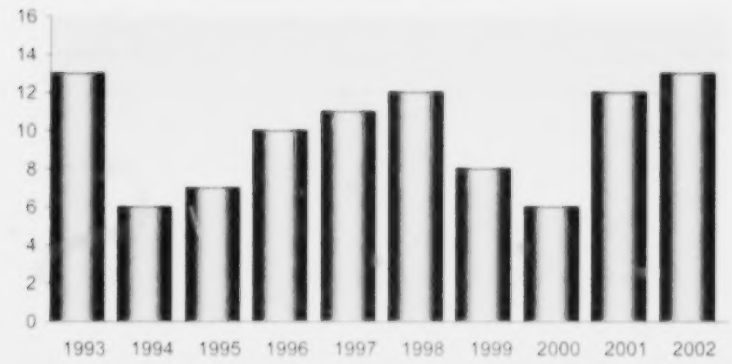
Figure 14
Facteur moyen d'influence des publications en SNG



Source : Observatoire des sciences et des technologies

Les **prix et distinctions** donnent une autre mesure de l'excellence de la recherche. Le CRSNG a compilé des données sur 191 prix et distinctions de calibre international. Au cours des 10 dernières années, les chercheurs financés par le CRSNG ont reçu environ 3 p. 100 des prix et distinctions relevés dans cette analyse (figure 15). Ce pourcentage est légèrement inférieur à la proportion des publications que l'on attribue à cette communauté, soit 4 p. 100. Cette différence s'explique sans doute en partie par les niveaux de financement dont disposent les vedettes canadiennes de la recherche, qui sont inférieurs à ceux dont disposent leurs homologues des États-Unis.

Figure 15
Nombre de distinctions et prix internationaux attribués à des chercheurs financés par le CRSNG



Source : CRSNG

M. Peter A. Abrams
Récipiendaire d'une bourse de la John Simon Guggenheim Memorial Foundation de 2002

M. Peter Abrams, un professeur de zoologie de l'University of Toronto, a remporté une bourse de la John Simon Guggenheim Memorial Foundation en 2002.

Le principal intérêt de M. Abrams en recherche réside dans la théorie de l'écologie évolutive et de la compétition en ce qu'elle concerne les interactions entre espèces. La plupart des animaux jouissent d'un temps et d'une d'énergie limités et doivent donc constamment faire des choix concernant la nourriture qu'ils mangent, l'habitat qu'ils occupent et les prédateurs contre lesquels ils se défendent. Chaque choix a des conséquences, mais celles-ci ne sont pas toujours évidentes, et le choix qui semble être le meilleur à l'instant même pourrait se révéler mauvais à la longue. M. Abrams se sert de modèles mathématiques pour essayer de comprendre comment ces choix influent sur l'évolution et comment les différentes espèces interagissent et évoluent ensemble.

Les prestigieuses bourses de la Guggenheim Memorial Foundation sont accordées à des scientifiques, à des auteurs et à des artistes distingués afin qu'ils puissent poursuivre leurs travaux avec toute la liberté créatrice possible. Henry Kissinger, le chimiste Linus Pauling et l'économiste Paul Samuelson comptent parmi les récipiendaires précédents.

Généralement, les contributions de chercheurs établis à un domaine d'études valent à leurs auteurs des distinctions honorifiques et des marques de reconnaissance. Ces chercheurs sont invités à donner des conférences, à faire partie du **comité éditorial de**

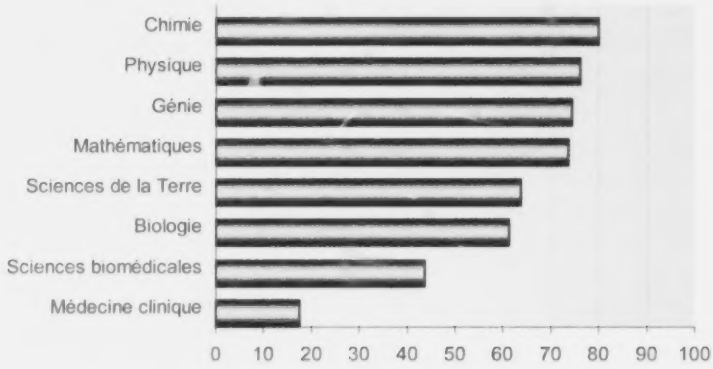
revues scientifiques et techniques et à siéger au conseil d'administration d'associations professionnelles ou de sociétés savantes. C'est pourquoi le fait d'être membre d'un comité éditorial est un indicateur « d'excellence ».

Dans une étude réalisée par le CRSNG et portant sur la participation à un comité éditorial, on a retenu comme échantillon 10 p. 100 des revues arrivant en tête, en 2000, dans chaque discipline des sciences et du génie. Le Canada s'est classé sixième au monde pour le nombre de chercheurs membres d'un comité éditorial de revue en sciences naturelles et en génie. Sur le nombre total de membres de comités éditoriaux, la part du Canada était de 4,3 p. 100, part équivalente à la contribution du Canada aux publications en SNG. Quatre cent onze chercheurs canadiens ont été recensés comme membres d'un comité éditorial de revue de l'échantillon. Les chercheurs financés par le CRSNG et membres d'un comité représentaient 92 p. 100 de ces Canadiens, une proportion bien plus élevée que celle à laquelle on s'attendrait, compte tenu de la proportion de chercheurs canadiens qui reçoivent un appui du CRSNG.

IMM2 – Maintien d'une base de recherche diversifiée

Un des objectifs les plus importants du CRSNG est de maintenir une présence dans tous les domaines des sciences naturelles et du génie. Le CRSNG réalise cet objectif en appuyant une masse critique de professeurs et d'étudiants dans toutes les disciplines des sciences naturelles et du génie. Le Canada s'assure ainsi l'accès aux nouvelles connaissances acquises partout dans le monde dans tous les domaines; il permet également aux chercheurs du pays de prendre part rapidement aux nouveaux secteurs qui émergent. Comme il a été indiqué précédemment, la majeure partie des publications canadiennes en SNG sont le fait des chercheurs universitaires financés par le CRSNG. Lorsque l'on considère les publications par discipline (figure 16), on constate que la diversification est en voie d'être atteinte. [Remarque : En ce qui concerne les disciplines des sciences biomédicales et de la médecine clinique, les Instituts de recherche en santé du Canada assurent une plus grande diversification.]

Figure 16
Proportion de publications canadiennes produites par des chercheurs financés par le CRSNG entre 1996 et 1999 (%), par discipline



Source : Observatoire des sciences et des technologies

IMM3 – LES ÉTUDIANTS ET LES STAGIAIRES POSTDOCTORAUX ACQUIÈRENT DE L'EXPÉRIENCE EN RECHERCHE

Le CRSNG consacre plus de 40 p. 100 de l'appui accordé à la formation de la prochaine génération de diplômés en sciences et en génie. Cet appui à la formation est offert en deux volets : 1) appui direct aux étudiants par voie de concours nationaux; et 2) appui indirect fourni par un chercheur financé par le CRSNG, à même sa subvention du CRSNG. Les principaux groupes d'étudiants et de stagiaires postdoctoraux qui bénéficient de l'appui du Conseil sont présentés ci-dessous, de même que les résultats clés des sondages menés auprès des boursiers (rendez-vous à http://www.crsng.gc.ca/publifr.htm pour un rapport complet sur les sondages auprès des titulaires de bourses d'études supérieures et postdoctorales).

Étudiants de 1er cycle

Le CRSNG offre des emplois d'une durée de quatre mois aux étudiants du 1er cycle en sciences naturelles et en génie, par l'intermédiaire de son Programme de bourses de recherche de 1er cycle (Remarque : les chercheurs financés par le CRSNG appuient également les étudiants du 1er cycle à même leurs subventions de recherche du CRSNG). Le CRSNG investit chaque année 15 millions de dollars dans ce programme afin de procurer une expérience du travail en milieu scientifique à près de 3 500 étudiants. Le fait de donner à ces étudiants une expérience précieuse dans un laboratoire universitaire ou

industriel les encourage à entreprendre des études aux cycles supérieurs. C'est un indicateur important des effets de l'appui offert par ce programme.

Voici ce qui ressort des réponses des 3 364 répondants aux deux premiers sondages menés auprès des titulaires de BRPC.

- Les répondants manifestent un degré élevé de satisfaction suite à l'expérience de travail acquise dans le cadre des BRPC.
- Les étudiants affirment avoir appris des techniques et des méthodes pratiques et acquis des compétences essentielles en gestion.
- Les étudiants signalent que la supervision et la formation dont ils ont profité étaient excellentes.
- L'intérêt des étudiants pour la recherche a augmenté pendant une période critique pour leur choix de carrière.
- L'expérience de travail acquise par les étudiants dans le cadre de leur BRPC a eu d'importantes répercussions sur leur intérêt pour une carrière dans l'industrie.
- Les étudiants croient essentiellement que l'expérience de travail qu'ils ont acquise dans le cadre de leur BRPC améliorera leur perspective d'emploi permanent.
- Un nombre important d'étudiants comptent poursuivre leurs études universitaires plus longtemps parce qu'ils ont acquis de l'expérience de travail dans le cadre de leur BRPC.

Étudiants à la maîtrise et au doctorat

Le CRSNG offre des bourses pour appuyer les Canadiens qui étudient au niveau de la maîtrise et du doctorat en sciences naturelles et en génie. Ces bourses sont attribuées de deux façons : 1) directement à plus de 3 400 étudiants, par voie de concours nationaux, au coût annuel de 58 millions de dollars; et 2) indirectement par les subventions de recherche du CRSNG, qui aident plus de 4 800 étudiants (équivalents temps plein), à raison d'environ 88 millions de dollars par année.

L'avancement professionnel (section 3.3) des étudiants dont les études de maîtrise et de doctorat ont été financées par le CRSNG et la mesure dans laquelle ce financement influe sur leur capacité d'entreprendre ou de poursuivre leurs études sont d'importants indicateurs des bienfaits de ces bourses. Au cours des cinq dernières années, le CRSNG a effectué des enquêtes annuelles auprès d'étudiants à la maîtrise ou au doctorat recevant un financement direct. Voici quelques renseignements clés sur l'expérience de recherche acquise par ces étudiants.

- 46 p. 100 des étudiants indiquent que leur bourse du CRSNG a été « essentielle » à leur décision de poursuivre leurs études aux cycles supérieurs.
- 96 p. 100 des répondants ont terminé le programme (de maîtrise ou de doctorat) pour lequel ils ont obtenu l'appui du CRSNG.
- Près des 2/3 des étudiants diplômés poursuivent une carrière comportant des activités de R et D.

Boursiers postdoctoraux

Dans beaucoup de domaines des SNG, il est courant, après l'obtention du doctorat, de poursuivre une formation en recherche au niveau postdoctoral. Le CRSNG appuie directement les boursiers postdoctoraux (BP) pour une période allant jusqu'à deux ans. Le CRSNG investit à cette fin quelque 12 millions de dollars par année, pour appuyer environ 425 boursiers postdoctoraux canadiens. Le CRSNG offre aussi cet appui à plus de 1 200 autres personnes par l'entremise des subventions de recherche du CRSNG, ce qui représente un investissement annuel de plus de 41 millions de dollars.

La carrière des anciens titulaires d'une bourse postdoctorale du CRSNG et la mesure dans laquelle les fonds du CRSNG influent sur leur capacité de faire carrière en recherche sont d'importants indicateurs de l'incidence des bourses postdoctorales. En 1999, le CRSNG a effectué un sondage auprès des titulaires d'une bourse postdoctorale, dont voici quelques résultats clés.

- Les BP ont tendance à se joindre au corps professoral des universités (73 p. 100) pour former la prochaine génération de scientifiques et d'ingénieurs.
- La grande majorité des BP (88 p. 100) poursuivent toujours des activités de recherche, comme professeur universitaire, chercheur ou ingénieur.
- Près de 80 p. 100 des BP indiquent que leurs BP ont été essentielles à leur carrière.
- Pour la plupart des BP, les bourses du CRSNG ont été « essentielles » (50 p. 100) ou très importantes (23 p. 100).

Chercheurs-boursiers en milieu industriel

Un autre mécanisme permettant aux titulaires d'un doctorat d'obtenir davantage d'expérience en recherche est le Programme de chercheurs-boursiers en milieu industriel (CBI) du CRSNG. Chaque année, ce programme relativement modeste (doté d'un budget d'environ 4 millions de dollars) aide 175 Canadiens et Canadiennes titulaires d'un doctorat à trouver un poste dans des laboratoires du secteur privé. Cet investissement a beaucoup contribué à l'augmentation du nombre de titulaires d'un doctorat qui travaillent dans les laboratoires de l'industrie canadienne. Plus de 20 p. 100 des chercheurs canadiens en milieu industriel, titulaires d'un doctorat, ont reçu un financement du CRSNG par l'intermédiaire de notre Programme de CBI.

Afin de déterminer la pertinence du Programme, le CRSNG évalue régulièrement la situation de l'emploi des anciens titulaires d'une bourse de CBI, dont voici un aperçu.

- 77 p. 100 des anciens titulaires d'une bourse de CBI travaillent encore dans l'industrie canadienne. Un faible pourcentage d'entre eux occupe des postes dans les universités canadiennes, et un pourcentage similaire a quitté le pays.
- 98 p. 100 des entreprises ont déclaré que le programme a répondu à leurs attentes;

- 98 p. 100 des entreprises ont indiqué que le projet de recherche entrepris par le titulaire d'une bourse a été « couronné de succès », et 94 p. 100 estiment que ce projet s'est avéré rentable.

Commentaires d'anciens boursiers du CRSNG

Étudiants de 1er cycle

- « J'ai aimé mon travail pratique dans les laboratoires, qui m'a aidé à améliorer mes compétences et a développé mon esprit critique. »
- « C'est une très bonne occasion pour les étudiants de se faire une idée de la R et D officielle. »
- « Tel qu'il est conçu, je crois que le programme donne au participant une expérience et une formation importantes. »
- « Augmentez le montant des BRPC; il ne suffit pas à couvrir les frais de scolarité et les livres et encore moins les frais de subsistance. »
- « Excellent programme qui aide les étudiants à acquérir des connaissances et de l'expérience qu'ils ne pourraient autrement obtenir. »

Étudiants à la maîtrise et au doctorat

- « J'ai maintenant dans mon poste actuel des occasions extraordinaires de recherche que je n'aurais pas eu sans ma formation appuyée par le CRSNG. Il ne fait aucun doute que mon employeur et moi tirons avantage des connaissances que j'ai acquises, mais il est fort probable que le pays en entier en profite aussi. »
- « L'appui du CRSNG a été crucial dans ma décision de poursuivre des études supérieures plutôt que de travailler. J'apprécie beaucoup les débouchés dont je peux maintenant profiter parce que vous m'avez aidé financièrement. »
- « Il existe très peu de Canadiens qualifiés aptes à l'embauche dans notre secteur d'activité. Le CRSNG est l'un des principaux agents contribuant à la formation des candidats qualifiés, et il joue ainsi un rôle important dans notre industrie. »

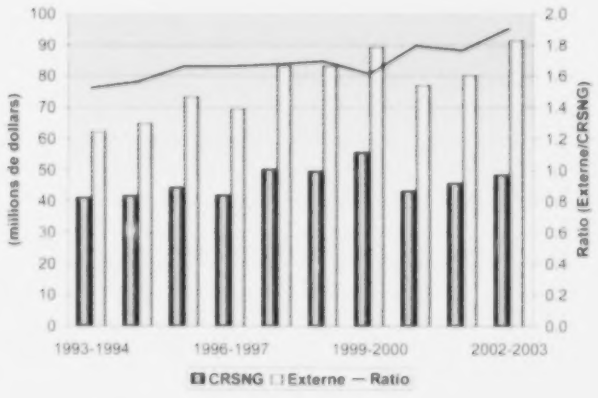
Boursiers postdoctoraux

- « Sans l'appui du CRSNG je n'aurais simplement pas pu faire carrière en recherche – cela a changé ma vie. »
- « Les bourses postdoctorales du CRSNG sont essentielles afin de s'assurer que les jeunes gens les plus brillants restent dans le milieu universitaire pour devenir professeurs dans nos universités. Cela est très important. »
- « Les bourses postdoctorales du CRSNG sont essentielles afin de s'assurer que nos meilleurs étudiants aient la possibilité de poursuivre leurs études dans les meilleurs laboratoires au monde. Excellent programme – poursuivez-le! »

IMM4 –Effet multiplicateur : contribution des partenaires

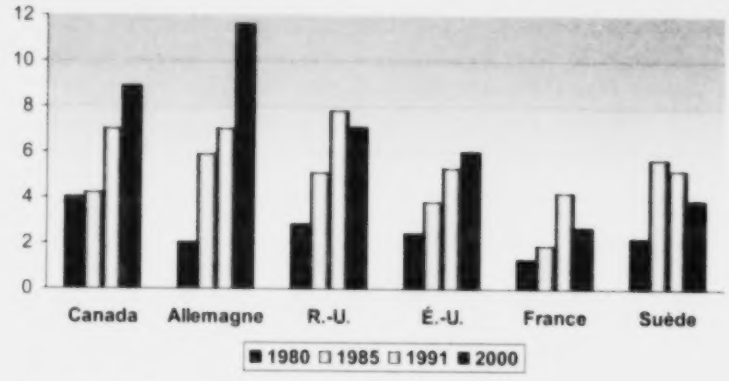
À cause des incidences socio-économiques de la recherche universitaire décrites à la section 3.3, le CRSNG considère tout investissement supplémentaire dans la R et D universitaire comme bénéfique pour l'économie canadienne. Bon nombre des programmes du CRSNG, et notamment les programmes universités-industrie, nécessitent une contribution de l'industrie, des universités, ou des ministères et organismes gouvernementaux. Au cours des 10 dernières années, ces contributions, provenant des partenaires du CRSNG, ont connu une croissance remarquable (figure 17). La contribution totale des partenaires du CRSNG au cours de cette décennie est impressionnante : 773 millions de dollars. La figure 17 présente une comparaison du financement du CRSNG par rapport aux contributions de ses partenaires. Le ratio des contributions des partenaires sur le financement du CRSNG a augmenté de manière constante au cours des dix dernières années. Ce ratio s'établissait à 1,5 en 1993-1994, et il est maintenant de 1,9. Autrement dit, pour chaque dollar que le CRSNG investit dans une subvention de recherche universités-industrie, nos partenaires en injectent deux, ce qui démontre bien la valeur qu'ils accordent à la R et D et à la formation des étudiants. Les programmes de partenariats du CRSNG et des IRSC ont eu pour effet d'accroître la part de l'appui financier de l'industrie à la recherche universitaire à un niveau bien supérieur à celui d'autres pays industrialisés (figure 18).

Figure 17
Contributions aux programmes de R et D universités-industrie du CRSNG



Source : CRSNG

Figure 18
Part de la recherche universitaire financée par le secteur privé (%)



Source : OCDE

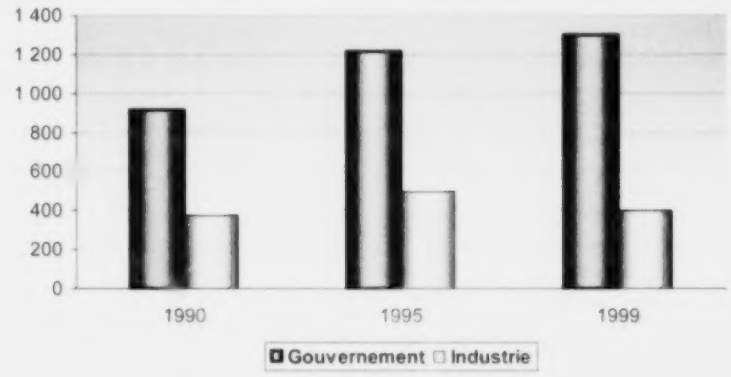
IMM5 – CRÉATION DE CONNAISSANCES ET DIFFUSION AUX UTILISATEURS

Les nouvelles connaissances générées par les professeurs universitaires subventionnés par le CRSNG sont souvent utilisées par des chercheurs des laboratoires du gouvernement canadien et de l'industrie. L'un des principaux indicateurs de cette diffusion aux utilisateurs réside dans les publications conjointes. La figure 19 indique que plus de 1 000 publications universités-gouvernement et, en moyenne, 400 publications universités-industrie sont produites annuellement. Cette tendance a été passablement stable au cours de la dernière décennie.

En 2002, M. Réjean Landry, de l'Université Laval, a effectué un sondage sur la diffusion des connaissances aux utilisateurs (industrie et gouvernement) par 1 500 professeurs subventionnés par le CRSNG. La figure 20 indique le pourcentage des répondants au sondage qui ont mené de la recherche avec des partenaires industriels ou gouvernementaux au cours des cinq dernières années. La majorité des répondants de toutes les disciplines ont participé à ce type de R et D coopérative, assurant ainsi une diffusion rapide des connaissances. Toujours à partir des données du sondage, la figure 21 présente la mesure dans laquelle les professeurs subventionnés par le CRSNG ont tenu compte des besoins des utilisateurs dans la planification de leurs projets de recherche. La majorité des professeurs ont tenu compte des besoins des utilisateurs jusqu'à un certain point lors de la planification de leurs travaux. Il convient de noter que ce ne sont pas tous les projets de recherche, spécialement en recherche très fondamentale,

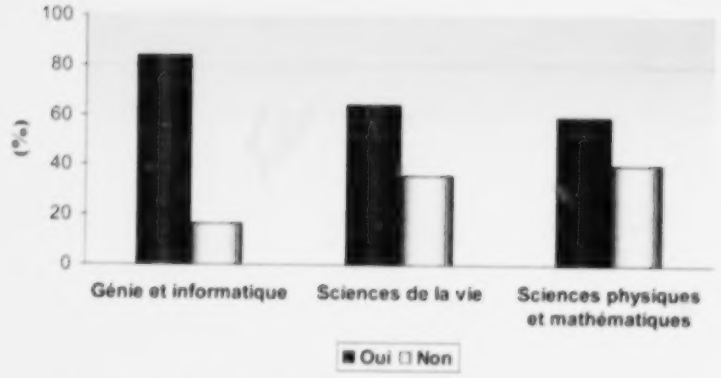
qui ont des utilisateurs ou des applications clairement définis. Le type de diffusion des connaissances aux utilisateurs par les professeurs subventionnés par le CRSNG et la mesure dans laquelle elles sont diffusées sont présentés à la figure 22. Bien que la majorité des répondants s'engagent dans diverses activités de diffusion des connaissances, une minorité importante ne le fait pas. L'amélioration de cette diffusion des connaissances aux utilisateurs potentiels constitue un but important pour le CRSNG et de futurs sondages permettront de suivre la situation. Les répondants ont fréquemment mentionné de nombreux obstacles à la diffusion des connaissances aux utilisateurs. Près de la moitié des répondants ont mentionné le manque d'expertise des utilisateurs, le manque d'entreprises dans la région, le manque de bourses d'études ou les exigences en matière de publication comme des obstacles à la diffusion des connaissances.

Figure 19
Nombre de publications universités-gouvernement et universités-industrie réalisées avec des professeurs financés par le CRSNG



Source: Observatoire des sciences et des technologies

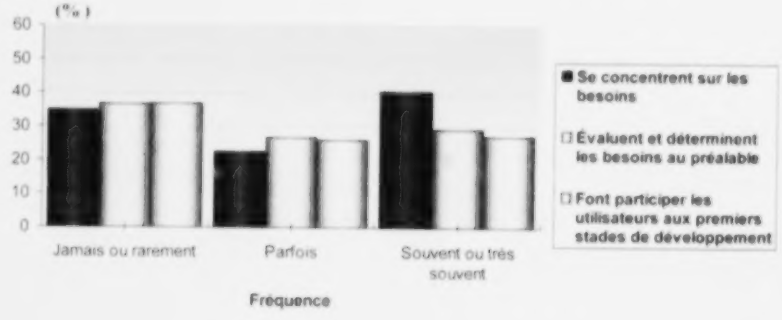
Figure 20
Recherche menée par des professeurs financés par le CRSNG en collaboration avec des partenaires industriels ou gouvernementaux au cours des cinq dernières années



Source : R. Landry, Université Laval

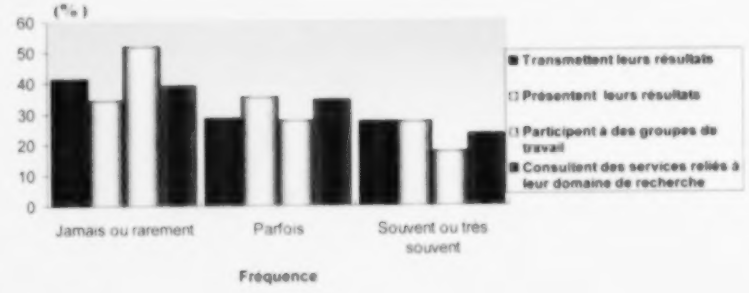
Figure 21
Planification des projets de recherche en fonction des besoins des utilisateurs par les professeurs financés par le CRSNG

(Utilisateurs : entreprises privées et gouvernement)



Source : R. Landry, Université Laval

Figure 22
Diffusion des résultats des travaux de recherche auprès des utilisateurs par les professeurs financés par le CRSNG
(Utilisateurs : entreprises privées et gouvernement)



Source : R. Landry, Université Laval

3.3 Résultats intermédiaires

En général, il est plus long de parvenir aux résultats intermédiaires présentés dans cette section qu'aux résultats immédiats présentés précédemment. La plupart des résultats intermédiaires font partie du processus de transfert technologique. Ce processus peut être décrit comme le mouvement d'idées, d'outils et de personnes, à partir des professeurs et étudiants universitaires appuyés par le CRSNG vers les secteurs privé et public. Ce mouvement conduit aux avantages socio-économiques que le CRSNG veut assurer aux Canadiens. Afin d'illustrer le transfert technologique financé par le CRSNG, un certain nombre de résultats intermédiaires sont présentés ci-dessous.

INT1 – Divulgation des inventions, obtention de brevets et de licences

Tous les deux ans, Statistique Canada effectue une enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle (PI) dans le secteur universitaire (le rapport complet se trouve à http://stcwww.statcan.ca/francais/sdds/4222_f.htm). Les principales conclusions des deux premières enquêtes sont résumées à la figure 23. Comme les données de l'enquête sont confidentielles, il est impossible de lier les résultats cités au financement du CRSNG. Toutefois, selon une analyse des brevets et des publications effectuée par le CRSNG, la grande majorité de ces résultats serait attribuable au financement du CRSNG. L'accroissement assez important de la plupart des activités de commercialisation présentées entre 1999 et 2001 constitue un résultat positif. D'autres tendances dans la commercialisation sont présentées ci-dessous.

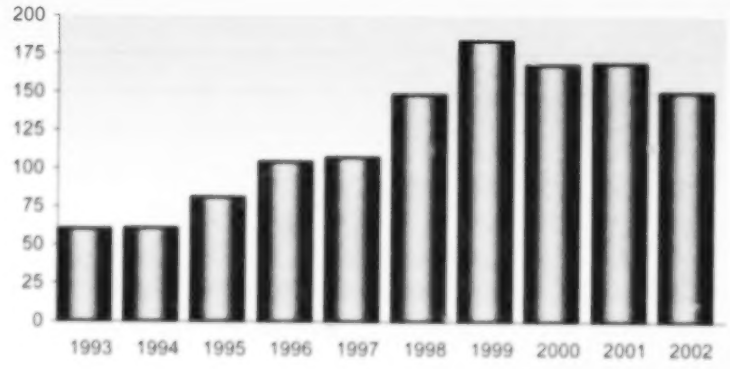
Figure 23
Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle

	1999	2001	Augmentation (%)
Universités actives en gestion de la propriété intellectuelle	52	58	12
Inventions divulguées	829	1005	21
Inventions protégées	509	625	23
Nouvelles demandes de brevets	616	867	41
Brevets délivrés	325	401	23
Nombre total de brevets détenus	1 826	2 069	13
Nouvelles licences	218	320	47
Nombre total de licences actives	1 109	1 338	21
Redevances découlant de l'octroi de licences (M$)	18,9 $	44,4 $	235
Entreprises issues de la recherche	454	655	44
Recherche commanditée (M$)	2 241 $	3 329 $	49

Source : Statistique Canada

Un **brevet** est délivré lorsqu'une invention est jugée novatrice, utile et non triviale. Les universités s'intéressent maintenant de près à la valeur potentielle de la R et D réalisée sur leurs campus, et elles cherchent à protéger ces travaux par l'obtention de brevets. Un bon indicateur de cette tendance est le nombre de brevets américains délivrés à des universités canadiennes. Ce nombre a augmenté au cours des dix dernières années, comme l'illustre la figure 24. Une étude portant sur les 150 brevets délivrés à des universités canadiennes en 2002 a révélé que dans le cas de 116 de ces brevets, soit 77 p. 100, un professeur financé par le CRSNG figurait parmi les inventeurs mentionnés dans l'acte de délivrance du brevet.

Figure 24
Nombre de brevets américains délivrés à des universités canadiennes



Source : Base de données du Bureau des brevets américain (http://www.uspto.gov/patft/index.html)

Les licences constituent un autre mécanisme qui permet de transférer les résultats de la recherche universitaire vers l'industrie. L'entreprise qui achète ces résultats a le droit de les commercialiser contre versement des redevances à l'université et, habituellement, au chercheur. Le montant des redevances est un autre indicateur de la valeur de la recherche universitaire. La figure 25 indique les redevances touchées par les universités canadiennes. La majeure partie de ces redevances sont au moins en partie attribuables à des travaux financés par le CRSNG et par les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC). La croissance des revenus est certes un élément positif, et, comme les universités font tout pour accroître leurs revenus, cette tendance devrait se poursuivre. Voici quelques exemples de licences octroyées pour des travaux de recherche financés par le CRSNG.

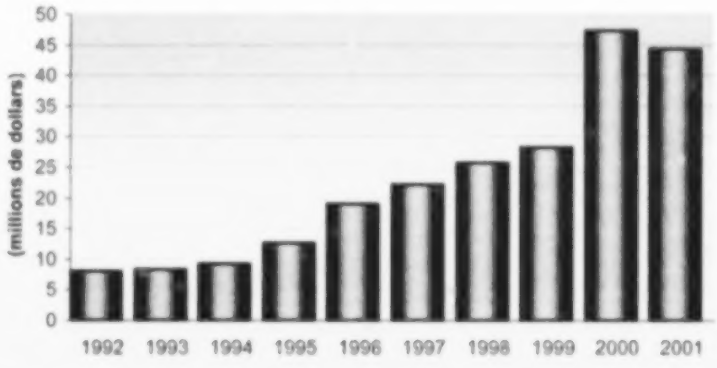
- Des chercheurs des départements de biologie et de biochimie de la **Queen's University** ont octroyé à A/F Protein Inc., une entreprise située aux États-Unis et au Canada, une licence pour leur nouvelle protéine antigel retrouvée dans les insectes. La technologie a des applications potentielles dans la préservation des organes provenant de donneurs, le développement de cultures résistant au froid et un agent de conservation pour aliments congelés.

- Merle Olsen, Doug Morck et Howard Ceri, du Département de sciences biologiques de l'University of Calgary, ont mis au point un vaccin canin contre une infection gastro-intestinale appelée *giardiase* (*giardia*). La technique a été vendue sous licence à Wyeth (anciennement American Home Products), qui commercialise le vaccin en

Amérique du Nord. Les chercheurs poursuivent leurs travaux en vue de produire un traitement pour les êtres humains. Le CRSNG a aidé à financer la recherche ayant mené à cette percée.

- Au terme de travaux financés par le CRSNG, Elizabeth Cannon, professeure au Département de génie géomatique de l'University of Calgary, a mis au point des programmes informatiques qui facilitent la localisation par satellite, le positionnement et la navigation. Les applications sont terrestres, aériennes et maritimes. La technologie est exploitée sous licence par plus de 150 entreprises dans les diverses régions du monde.

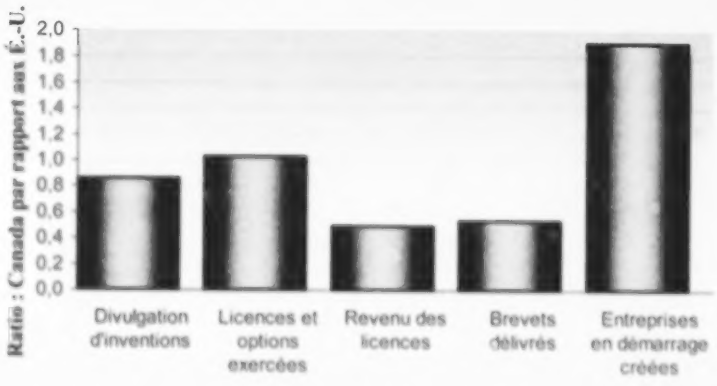
Figure 25
Redevances de licences perçues par les universités canadiennes (en millions de dollars)



Source : Estimations du CRSNG fondées sur les données de 2001 de l'Association of University Technology Managers et de Statistique Canada

Le rapport de M. Bruce Clayman (*Technology Transfer at Canadian Universities*), de la Simon Fraser University, que l'on peut consulter à www.sfu.ca/vpresearch/vprreports.htm, comprend une comparaison entre 19 universités canadiennes et 168 universités des États-Unis en ce qui concerne plusieurs activités de commercialisation. Ces activités ont été normalisées en fonction des dépenses en recherche subventionnée. La figure 26 illustre cette comparaison entre le Canada et les États-Unis. Un ratio inférieur à un indique que les universités canadiennes de l'échantillon sont engagées dans l'activité moins fréquemment que les universités des États-Unis. Les universités canadiennes ont des résultats légèrement inférieurs à ceux des universités des États-Unis en ce qui concerne les revenus tirés des licences et les brevets délivrés, mais ont de bien meilleurs résultats en ce qui a trait à la création d'entreprises issues de la recherche.

Figure 26
Comparaison entre les universités canadiennes et américaines en fonction de mesures de commercialisation



Source : Bruce Clayman. Technology Transfer at Canadian Universities: Fiscal Year 2001 Update. 19 Canadian universities vs. 168 U.S. universities

INT2 – ÉTABLISSEMENT D'ENTREPRISES ISSUES DE LA RECHERCHE

L'un des résultats les plus tangibles de la recherche financée par le CRSNG est la création d'une entreprise. Tous les deux ans, le CRSNG mène une étude détaillée pour mettre au jour les entreprises issues de la recherche universitaire. Les profils de ces entreprises sont publiés dans le rapport intitulé *La recherche, une question d'affaires*, que l'on peut commander par courriel en s'adressant à bjl@crsng.ca. Les nouvelles entreprises mises en évidence dans ce rapport sont toutes issues de travaux de recherche financés en partie par le CRSNG. Les 134 entreprises énumérées à la figure 27 sont actuellement en affaires, et produisent des biens et des services pour les marchés canadiens et internationaux. Ensemble, ces entreprises emploient 12 000 Canadiens et génèrent près de 2,4 milliards de dollars en ventes et en revenus par année. Ces entreprises créent des biens et des services innovateurs, utilisant pour ce faire les toutes dernières technologies, et apportant ainsi une importante contribution à l'économie du Canada. Bon nombre de ces sociétés de haute technicité, dont certaines sont les multinationales de demain, offrent d'excellentes perspectives de croissance. Ces entreprises sont diverses, certaines étant encore toutes jeunes et ne comptant que quelques employés, d'autres étant déjà bien établies et comptant plusieurs centaines de travailleurs.

En date de juillet 2003, 27 des 134 entreprises examinées issues de la recherche sont maintenant cotées en bourse. Bien que les marchés aient connu d'importantes fluctuations au cours des dernières années, au 28 juillet 2003, la capitalisation boursière de

ces 27 sociétés atteignait la somme astronomique de 8,3 milliards de dollars (figure 28). Le repli des marchés dans les trois dernières années a réduit la capitalisation boursière de ces entreprises d'environ 50 p. 100.

Figure 27
Entreprises issues de la recherche appuyée par le CRSNG, de 1954 à 2002
(Nombre d'employés au Canada en 2002)

Colombie-Britannique

MacDonald Dettwiler and Associates (1 400)
QLT (380)
E-One Moli Energy (350)
Westport Innovations (178)
Phero Tech (178)
Brooks-PRI Automation (75)
CTF Systems (75)
NxtPhase (75)
Vortek Industries (65)
Micrologix Biotech (53)
Forbes Medi-Tech (42)
TIR Systems (39)
Galian Photonics (20)
Lightyear Technologies (20)
Wavemakers (20)
Prescient NeuroPharma (17)
Albacore Research (15)
JGKB Photonics (15)
Credo Interactive (13)
Vector 12 (12)
Barrodale Computing Services (11)
Membrane Reactor Technologies (10)
GeneMax Pharmaceuticals (8)
Kinetic Sciences (8)
SynGene Biotek (8)
MycoLogic (7)
Chirologix Pharmaceuticals (6)
Quantum Technology (6)
Assistive Listening Device Systems (5)
Process Simulations (5)
Wildlife Genetics International (5)
Aurora Instruments (Confidential)
DBMiner Technology (Confidential)

Alberta

Stantec Consulting (1 600)
Raylo Chemicals (190)
Biomira (160)
Wi-LAN (110)
DBR Group (56)
SemBioSys Genetics (54)
Harding Instrument Company (50)
Cell-Loc (40)
Hycal Energy Research Laboratories (40)
ITRES Research (24)
Dynastream Innovations (23)
TelePhotogenics (10)
Chenomx (8)
Agrigenomics (6)
Boreal Laser (5)
MBEC Biofilm Technologies (5)

Québec

Shire BioChem (500)
GIROI (150)
ADOPT Technologies (120)
Lumenon Innovative Lightwave Technologies (90)
Nexia Biotechnologies (87)
Kemestrie (42)
Advitech Solutions (40)
NEOKIMIA (30)
Tekna Systemes Plasma (28)
DICOS Technologies (26)
Pyrovac International (26)
Infolytica (24)
INRO Consultants (23)
Eltra Canada (20)
TGN Biotech (18)
Comlab (16)
Newmerical Technologies International (15)
DEPHY Technologies (10)
Bios Agriculture (8)
Quantiscript (6)
Axis Photonique (5)
E.M. Optimisation (5)
Médictus Recherche (5)
BytePress (4)

Saskatchewan

WaveCom Electronics (270)
SED Systems (250)
Venmar CES (250)
DEL-AIR Systems (100)
Kipp & Zonen (22)
VEMAX Management (15)
Droycon Bioconcepts (9)
Western Ag Innovations (5)

Terre-Neuve

Ocean Nutrition Canada (165)
Focal Technologies (80)
AMIRIX Systems (50)
Satlantic (40)
MathResources (12)
Thermo Dynamics (7)

Manitoba

Quantic EMC (confidential)

Nouvelle-Écosse

Ocean Nutrition Canada (165)
Focal Technologies (80)
AMIRIX Systems (50)
Satlantic (40)
MathResources (12)
Thermo Dynamics (7)

Nouveau-Brunswick

CARIS (125)
EM Technologies (28)

Ontario

ZENON Environmental (634)
DALSA (500)
MDS SCIEX (450)
Open Text (350)
Platform Computing (275)
iAnywhere Solutions (195)
Optech (175)
Sybase Waterloo (115)
Virtek Vision (100)
Waterloo Maple (100)
Certicom (91)
Powerlasers (70)
SatCon Power Systems (65)
Innova LifeSciences (55)
Imaging Research (50)
Novator Systems (50)
LMI Technologies (45)
Molecular Mining (40)
Ensyn Technologies (30)
Hydromantis (30)
Dynacon (25)
Pressure Pipe Inspection (25)
Performance Plants (23)
Engineering Seismology Group (22)
TurboSonic (22)
Millennium Biologix (21)
Polyphalt (15)
Biomedical Photometrics (10)
Qubit Systems (10)
Esteo Battery Management (9)
Biorem Technologies (9)
Datec Coating (7)
Sigma Analysis and Management (7)
iGO Technologies (6)
Elstat (5)
EnviroMetal Technologies (5)
Simulent (5)
Ask Science Products (4)
Dim&Save (3)
PolyDynamics (3)

Figure 28
Capitalisation boursière des entreprises issues de la recherche

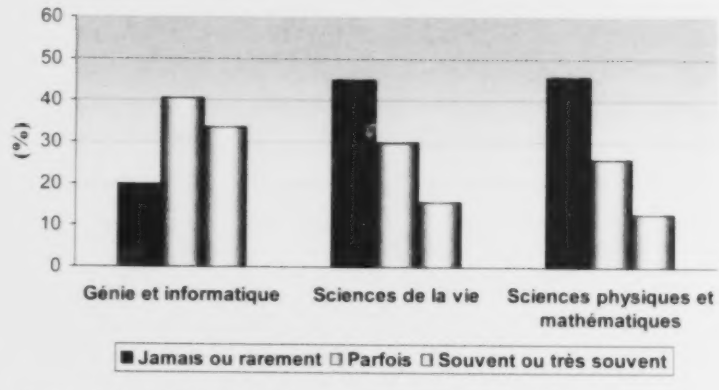
Entreprise	Capitalisation boursière			
	28 juillet 2003	29 juillet 2002	15 août 2001	12 juin 2000
Shire BioChem Pharma	3 406 M$[1]	3 406 M$[1]	3 406 M$	3 607 M$
QLT	1 636 M$	1 177 M$	2 249 M$	6 152 M$
MacDonald Dettwiler	903 M$	727 M$	836 M$	- M$
Open Text	728 M$	544 M$	638 M$	845 M$
ZENON Environmental	427 M$	429 M$	319 M$	153 M$
Stantec	341 M$	292 M$	208 M$	95 M$
DALSA	245 M$	123 M$	71 M$	49 M$
Westport Innovations	110 M$	200 M$	303 M$	359 M$
Biomira	100 M$	185 M$	460 M$	674 M$
Wi-LAN	94 M$	54 M$	85 M$	852 M$
Forbes Medi-Tech	52 M$	14 M$	73 M$	155 M$
Certicom	42 M$	33 M$	125 M$	896 M$
Innova LifeSciences	40 M$	35 M$	18 M$	21 M$
AD OPT Technologies	34 M$	31 M$	36 M$	62 M$
GeneMax Pharmaceuticals	33 M$	21 M$	- M$	- M$
TIR Systems	25 M$	10 M$	6 M$	6 M$
Micrologix Biotech	22 M$	31 M$	- M$	- M$
Nexia Biotechnologies	20 M$	66 M$	158 M$	- M$
SatCan Power Systems	17 M$	- M$	- M$	- M$
Virtek Vision International	17 M$	24 M$	60 M$	53 M$
Cell-Loc	15 M$	47 M$	27 M$	491 M$
TurboSonic	6 M$	3 M$	- M$	- M$
Newmerical Technologies	4 M$	- M$	- M$	- M$
Prescient NeuroPharma	4 M$	7 M$	- M$	- M$
Kipp & Zonen	2 M$	2 M$	- M$	- M$
Lumenon Innovative Lightwave Technologies	2 M$	6 M$	- M$	- M$
Polyphalt	2 M$	9 M$	13 M$	- M$
Total	8 327 M$	7 476 M$	9 091 M$	14 470 M$

1. Capitalisation boursière au moment du rachat

INT3 – Introduction sur le marché de produits et procédés nouveaux et améliorés

Les chercheurs appuyés par le CRSNG ont créé ou mis au point un grand nombre de produits et procédés nouveaux dont la valeur atteint facilement les milliards de dollars (bien qu'il soit très difficile de déterminer ceci avec exactitude). Le sondage mené par Réjean Landry, dont il a été fait mention à la page 35, révèle une contribution importante des répondants au développement de nouveaux produits et services (figure 29). Plus de 20 p. 100 des 3 032 titulaires de subventions à la découverte qui ont participé à une évaluation récente de ce programme, le plus gros du CRSNG, ont indiqué une contribution majeure à la mise au point ou à l'amélioration de produits ou de procédés. À titre d'exemple, la figure 30 présente quelques-uns des nouveaux produits et procédés mis au point par les professeurs bénéficiant de l'appui du CRSNG dans le secteur des biotechnologies.

Figure 29
Contribution de la recherche effectuée par des professeurs financés par le CRSNG au développement de nouveaux produits et services



Source : R. Landry, Université Laval

Figure 30

Innovations en biotechnologie financées par le CRSNG

Quoi	*Où*	*Qui*	*Pourquoi*
3TC	Université McGill BioChem Pharma	Bernard Belleau	Médicament de premier plan contre le SIDA utilisé en polythérapie ou dans des « cocktails ».
Alzhemed™	Queen's University Neurochem Inc.	Robert Kisilevsky Walter Szarek Dr. Donald Weaver	Médicament qui pourrait éventuellement être utilisé pour traiter la maladie d'Alzheimer.
Bio-molécules	Université Laval Médictus Recherche	Hélène Jacques André Marette	Système de dépistage à biocapteurs servant à identifier et à créer des bio-molécules pouvant être utilisées dans la prévention et le traitement du diabète et des maladies cardiovasculaires.
Bio-raffinerie	Université de Sherbrooke Kemestrie Inc.	Esteban Chornet	Technologie qui transforme les déchets organiques des secteurs forestier, industriel et agricole en produits chimiques utiles.
Bio-réacteur de partitionnement à deux phases	Queen's University SAIC Canada	Andrew Daugulis	Système sans danger pour l'environnement qui utilise des solvants à base d'huile et des bactéries particulières pour nettoyer le sol, l'air et l'eau contaminés par des produits chimiques toxiques.
BioSteel®	Université McGill Nexia Biotechnologies	Jeffrey Turner	Matériau extrêmement résistant fait de protéines de soie d'araignée extraites du lait de chèvres génétiquement modifiées. On l'utilise actuellement pour fabriquer du fil de suture, des tendons artificiels, des vêtements pare-balles souples et d'autres produits et l'on développe d'autres applications en génie aérospatial.
Chontrol™	University of Victoria MycoLogic Inc.	William Hintz	Herbicide à base de champignons sans danger pour l'environnement qui empêche les arbres indésirables à croissance rapide de pousser dans les sites en reforestation et les droits de passage des services publics.
Contramid®	Université McGill Labopharm	Robert Marchessault	Système d'administration de médicaments à libération contrôlée qui permet un dosage réduit et un traitement plus sûr, en utilisant de l'amidon riche en amylose pour déterminer l'administration des médicaments pris par voie orale et par perfusion.
Empreintes génétiques de la faune	University of Alberta Wildlife Genetics International Inc.	Curtis Strobeck David Paetkau Renée Poiziehn	Extraction de l'ADN, détermination du génotype et tests d'espèces pour les gestionnaires de la faune, les exploitants de ferme à gibier, les éleveurs et les chercheurs qui effectuent des études sur les populations et la conservation.
Fruit Boost	Simon Fraser University Phero Tech Inc.	Mark Winston Keith Slessor	Solution synthétique de phéromone d'abeille domestique pulvérisée sur les arbres fruitiers afin d'inciter les abeilles à les polliniser davantage et d'obtenir ainsi de meilleures récoltes de fruits plus gros et plus savoureux.
Huile à friture fonctionnelle	Université McGill	Peter Jones	Une huile à friture qui réduit le taux de cholestérol et peut aider les gens à perdre du poids. Les phytostérols, des composés des plantes qui bloquent la capacité du corps d'absorber du cholestérol, en constituent l'ingrédient essentiel.

Figure 30

Innovations en biotechnologie financées par le CRSNG

Quoi	*Où*	*Qui*	*Pourquoi*
Peptides antimicrobiens	University of British Columbia Micrologix Biotech	Robert Hancock	Clé potentielle d'une nouvelle classe de médicaments pour lutter contre les bactéries résistantes aux antibiotiques.
Phytostérols	University of British Columbia Forbes Medi-Tech	James Kutney	Stérols de plantes extraits du tallöl, un sous-produit de l'industrie des pâtes de bois, utilisé pour fabriquer des médicaments à base de stéroïdes tels que la pilule anticonceptionnelle et les anti-inflammatoires.
Protéines antigel	Memorial University University of Toronto A/F Protein Canada 2000	Garth Fletcher Choy Hew	Processus d'extraction de protéines antigel du sang des poissons. Les protéines, qui protègent les cellules des dommages causés par le froid, sont utilisées pour préserver les œufs, le sperme, les embryons et les organes de transplantation, et ont de nombreuses autres applications dans diverses industries.
Protocole d'Edmonton	University of Alberta	Ray Rajotte	Traitement du diabète de type I qui consiste à transplanter des cellules insulaires, les cellules qui produisent l'insuline.
Recherche sur l'apoptose	University of Toronto Ontario Cancer Institute	Tak Mak	Recherche sur les raisons pour lesquelles les cellules cancéreuses sont immunisées contre l'apoptose, processus d'autodestruction des cellules. Cette recherche pourrait mener à de nouveaux moyens de lutter contre le cancer.
Régénération de la moelle épinière	University of Toronto	Molly Schoichet	Technique expérimentale qui utilise un pont artificiel construit sur une rupture dans la moelle épinière pour faire repousser du nouveau tissu nerveux.
Semenesis™	Université Laval TGN Biotech	Marc-André Sirard François Pothier	Technologie transgénique qui utilise les glandes séminales de porcs génétiquement modifiés pour produire des protéines complexes utilisées dans les produits pharmaceutiques.
Skelite™	Queen's University Millenium Biologix	Michael Sayer	Matériau de réparation du squelette utilisé pour les greffes osseuses et les supports d'ingénierie des tissus.
Système biologique StratoSome™	University of Calgary SemBioSys Genetics	Maurice Moloney	Production commerciale de nouvelles protéines réalisée par la greffe de celles-ci sur les protéines des graines oléagineuses de carthame. Le système permet de fabriquer des produits pharmaceutiques, des enzymes industriels, des cosmétiques et des produits nutritifs.
Technologie de protection	University of Victoria SynGene Biotek	Santosh Misra	Processus de génie génétique sans danger pour l'environnement qui utilise des agents antimicrobiens naturels pour produire des cultures résistantes à la maladie.
Transplantation de tissus humains	Université d'Ottawa	May Griffith	Systèmes biologiques in vitro tels que les cornées et les tissus humains hybrides bio-synthétiques qui seront utilisés pour l'essai de médicaments et de cosmétiques, la recherche sur les maladies et les transplantations.
Vaccins anticarcinogènes	University of Toronto Aventis Pasteur Ltd.	Groupe de chercheurs	Plusieurs vaccins qui stimulent le système immunitaire à attaquer les cellules cancéreuses sont actuellement mis au point et font l'objet d'essais.

Figure 30

Innovations en biotechnologie financées par le CRSNG

Quoi	*Où*	*Qui*	*Pourquoi*
Vaccins fœtaux	University of Saskatchewan VIDO	Lorne Babiuk	Technique mise au point afin de protéger les bébés contre les maladies telles que l'hépatite B, le VIH et l'herpès qui peuvent être transmises de la mère à l'enfant.
Vecteur de modification des bactéries	Université Laval	Sylvain Moineau	Outil de génie génétique servant à produire des bactéries lactiques – les organismes utilisés pour faire du yogourt et du fromage – résistantes aux virus.
Visudyne®	University of British Columbia QLT Inc.	Julia Levy	Médicament activé par la lumière qui aide à maintenir la vision des patients souffrant de dégénérescence maculaire liée à l'âge.

INT4 – Utilisation des résultats de la recherche par les secteurs public (politiques et sécurité) et privé

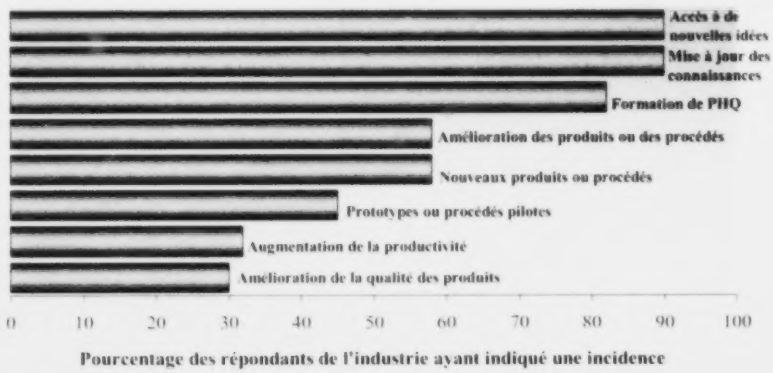
La recherche universitaire financée par le CRSNG est utilisée de diverses façons par les secteurs privé et public. La recherche coopérative constitue une méthode de transfert de technologie des universités aux secteurs privé et public que le CRSNG appuie. Le CRSNG suit les résultats de son Programme de recherche et développement coopérative (RDC), un programme qui jumelle des chercheurs universitaires et des partenaires de l'industrie. Voici un résumé de la perception des participants du secteur privé à l'égard de leur expérience dans le Programme de RDC, ainsi que quelques résultats à court terme.

- Pour les 153 projets étudiés à ce jour, 87 p. 100 des partenaires industriels estiment que les objectifs du projet de recherche ont été au moins partiellement atteints.

- Sur les projets examinés, un total de 46 brevets et de 35 licences ont été octroyés jusqu'à présent. Selon les partenaires industriels, des résultats commercialisables ont été obtenus pour 39 p. 100 des projets.

- La figure 31 présente la fréquence à laquelle les partenaires industriels ont utilisé les résultats issus du projet de recherche d'une façon ou d'une autre.

Figure 31
Utilisation par les partenaires industriels des résultats découlant d'une subvention de recherche et développement coopérative du CRSNG



Source : Statistique Canada

L'étude *Inventing Our Future* du conseil de recherche australien (rendez-vous à http://www.arc.gov.au/publications/arc_publications.htm - 2000) présente un autre moyen de mesurer l'utilisation des résultats de la recherche par les secteurs privé et public. L'étude examine le rapport entre les brevets et les publications scientifiques qu'ils citent. Parmi les brevets de tous les pays examinés, on a constaté que les brevets canadiens émis aux États-Unis citaient davantage de littérature scientifique. Cela indique que les brevets canadiens citent beaucoup de publications scientifiques (la plupart du temps, de la recherche universitaire financée par les fonds publics). De plus, on a constaté que les brevets canadiens citaient de la documentation scientifique canadienne 4,3 fois plus souvent que l'on pourrait s'y attendre si la littérature scientifique du monde entier était citée au hasard. Comme c'est le cas pour les inventeurs de la plupart des pays, les inventeurs canadiens utilisent beaucoup la littérature scientifique de leur propre pays. Par conséquent, il est probable que les entreprises canadiennes citent souvent dans leurs brevets des travaux scientifiques financés par le CRSNG. L'on mènera une étude détaillée en 2003-2004 afin d'examiner cette avenue de transfert technologique.

Dans le cadre de l'évaluation du Programme de subventions à la découverte, 12,7 p. 100 des 3 032 répondants subventionnés faisaient état d'une contribution majeure aux modifications des politiques ou des normes. Un exemple de ce résultat est présenté ci-dessous.

Avatar écologique

La science peut faire une différence : David Schindler en est convaincu, et il en a fait la preuve.

Depuis plus de trois décennies, l'écologiste de l'University of Alberta est un catalyseur du changement dans la politique gouvernementale. Il a d'abord démontré que les lacs du Canada étaient en train d'étouffer parce que les phosphates provenant des détergents et des engrais agricoles favorisaient la croissance d'algues gourmandes en oxygène. Par la suite, il a prouvé que les pluies acides étaient létales pour les poissons et pour d'autres formes de vie. Ces deux découvertes ont conduit à la législation qui a poussé le Canada et d'autres pays à assainir leurs actions.

Depuis lors, M. Schindler a sonné l'alarme en ce qui concerne de nombreuses menaces pour la santé des lacs, des rivières, des forêts ainsi que des plantes et organismes qui y vivent. Il nous a mis en garde contre les effets du réchauffement de la planète, des feux de forêts, de l'appauvrissement de l'ozone, des toxines, des polluants atmosphériques, des espèces envahissantes et de l'activité humaine. Il a fait valoir la nécessité d'améliorer la planification hydrographique et la gestion des pêches; imposé des études écologiques majeures; et exercé des pressions en faveur de la protection de la forêt boréale au Canada.

Grâce à ses efforts, M. Schindler a mérité de nombreux prix, notamment la prestigieuse Médaille d'or Gerhard-Herzberg en sciences et en génie du CRSNG, le Stockholm Water Prize et le Volvo Environment Prize.

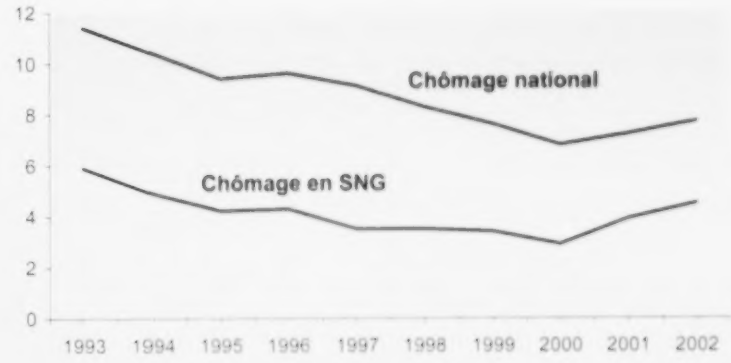
INT5 – Embauche des étudiants diplômés à des emplois bien rémunérés

Depuis 1978, le CRSNG a appuyé la formation de quelque 60 000 étudiants en SNG aux niveaux de la maîtrise et du doctorat. Ces étudiants diplômés sont ceux qui contribuent le plus à la création des connaissances et au transfert de technologie financés par le CRSNG. Les enquêtes sur les étudiants financés par le CRSNG au début de leur carrière indiquent des résultats extrêmement positifs sur le plan de l'emploi. Voici certaines des constatations (le rapport complet se trouve à http://www.crsng.gc.ca/publifr.htm) des cinq enquêtes menées jusqu'à présent.

- Le taux de chômage chez les étudiants diplômés (1,7 p. 100) est de beaucoup inférieur à la norme (Canada = 7 p. 100).
- La grande majorité des étudiants diplômés (92 p. 100) ont trouvé un emploi à temps plein.
- Le revenu des étudiants diplômés est beaucoup plus élevé que la moyenne canadienne, plus de la moitié d'entre eux gagnant plus de 50 000 $ par année.
- 70 p. 100 des étudiants diplômés indiquent que leur formation aux cycles supérieurs a été essentielle à l'obtention de leur emploi actuel.

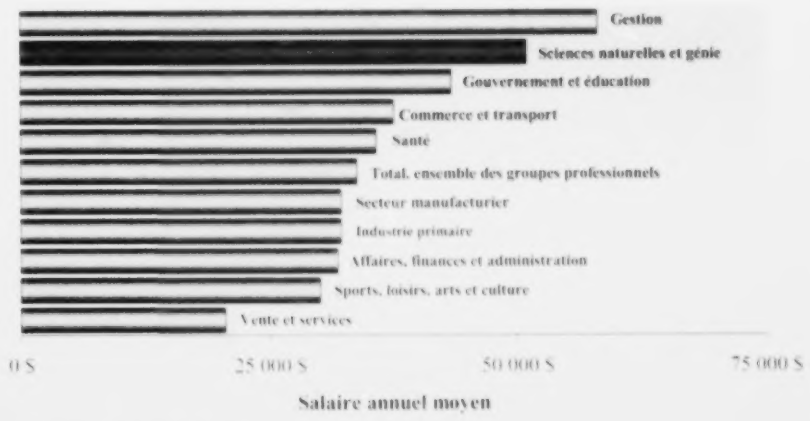
Ces résultats ne sont pas surprenants compte tenu de la demande importante de diplômés en sciences naturelles et en génie. Le taux de chômage dans le domaine des sciences naturelles et du génie est considérablement plus bas que le taux national (figure 32) et le salaire annuel de ce groupe est supérieur de plus de 50 p. 100 à la moyenne nationale (figure 33). L'écart dans les revenus est encore plus important pour les diplômes des cycles supérieurs. Comme l'indique la figure 34, la rémunération moyenne des diplômés en SNG augmente avec leur niveau de diplomation. Les 60 000 étudiants diplômés appuyés par le CRSNG apportent maintenant quelque 110 millions de dollars supplémentaires par année en impôt fédéral en raison de leur salaire plus élevé.

Figure 32
Taux de chômage en sciences naturelles et en génie (%)



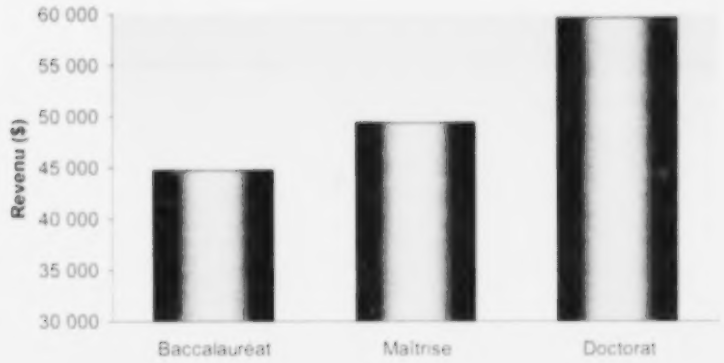
Source : Statistique Canada

Figure 33
Salaire annuel moyen par catégorie professionnelle au Canada, en 2002



Source : Statistique Canada

Figure 34
Revenu selon la diplomation en SNG, 1996

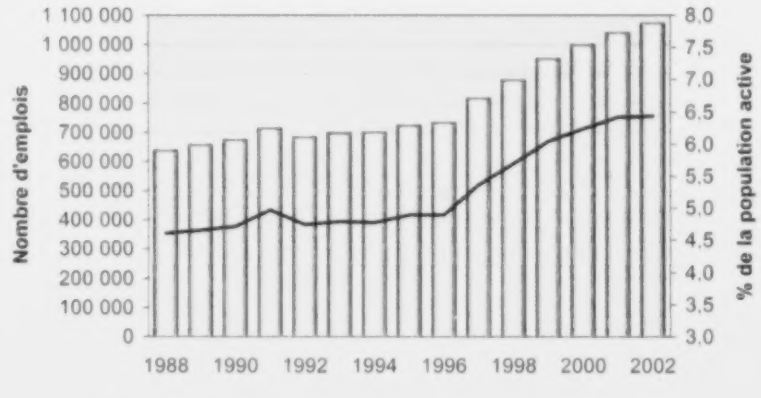


Source : Statistique Canada

INT6 – Les employeurs obtiennent l'accès à des personnes hautement qualifiées

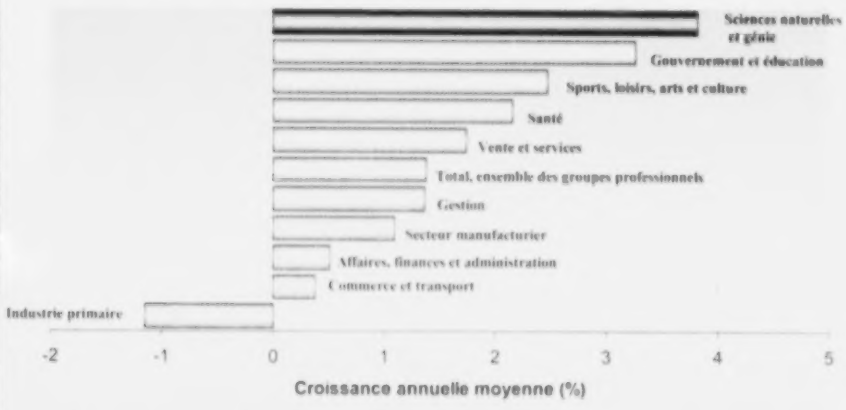
Le CRSNG appuie les étudiants diplômés en sciences naturelles et en génie afin de répondre aux besoins du pays. Sans cet investissement à long terme dans les jeunes gens, dans un monde axé sur le savoir, la capacité du Canada d'être concurrentiel et d'innover décroîtra, et il sera incapable d'atteindre le but qu'il s'est fixé, c'est-à-dire d'être parmi les cinq premiers pays au monde au chapitre de la R et D. Comme nous l'avons mentionné, quelque 60 000 étudiants aux cycles supérieurs ont reçu l'appui du CRSNG depuis 1978. Ces personnes font maintenant partie d'un effectif de plus de 1 000 000 de personnes qui travaillent dans le domaine des sciences naturelles et du génie (figure 35). À mesure que l'économie du savoir continuera de croître au Canada, les employeurs engageront de plus en plus de diplômés en SNG, comme ils l'ont fait par le passé (figure 36). Comme l'indique la figure 36, parmi les postes de tous les groupes professionnels, ce sont les postes en sciences naturelles et en génie qui ont connu la croissance la plus rapide au cours des quinze dernières années.

Figure 35
Nombre d'emplois profesionnels et techniques en sciences naturelles et en génie au Canada



Source : Statistique Canada

Figure 36
Croissance annuelle moyenne des groupes professionnels au Canada entre 1988 et 2002



Source : Statistique Canada

3.4 Indicateurs sociaux du Canada

Chaque année, le président du Conseil du Trésor produit un rapport sommaire de haut niveau sur le rendement du Canada. Selon la recherche sur l'opinion publique, les citoyens canadiens se soucient particulièrement d'un groupe de dix-neuf indicateurs sociaux qui sont énumérés ci-contre. Le CRSNG apporte une contribution positive en ce qui concerne un bon nombre de ces indicateurs.

Indicateurs sociaux du Canada

Avenues de développement économique et innovation au Canada

- produit intérieur brut réel par habitant
- revenu réel disponible par habitant
- innovation
- emploi
- alphabétisation
- niveau d'instruction

La santé des Canadiens et des Canadiennes

- espérance de vie
- autoévaluation de l'état de santé
- mortalité infantile
- activité physique

L'environnement au Canada

- qualité de l'air
- qualité de l'eau
- biodiversité (espèces en péril)
- substances toxiques dans l'environnement

La vigueur et la sécurité des collectivités canadiennes

- bénévolat
- attitudes à l'égard de la diversité
- participation aux activités culturelles
- participation à la vie politique
- sécurité et protection

Comme nous l'avons déjà mentionné, la contribution du CRSNG au produit intérieur brut réel par habitant, au revenu réel disponible par habitant, à l'innovation, à l'emploi et au niveau d'instruction a été importante. Ces indicateurs sont une composante clé du résultat stratégique du CRSNG. De plus, le CRSNG joue un rôle important en ce qui a trait à d'autres indicateurs, comme l'illustrent les histoires de réussite suivantes.

LA SANTÉ DES CANADIENS

En 2002-2003, le CRSNG a investi près de 77 millions de dollars en subventions de recherche et de formation dans le domaine de la santé. En fin de compte, cette recherche mènera à une amélioration de la santé des Canadiens. Comme l'indique la section 3.3, les investissements passés du CRSNG dans la recherche en santé ont mené à la création de nombreuses entreprises issues de la recherche et à de nouveaux produits ou processus qui améliorent la santé des Canadiens. La figure 37 présente une histoire de réussite pour chacun des indicateurs sociaux en santé.

L'ENVIRONNEMENT CANADIEN

En 2002-2003, le CRSNG a investi plus de 93 millions de dollars en subventions de recherche et de formation dans le domaine de l'environnement. Après Environnement Canada, le CRSNG est le plus important organisme fédéral qui mène ou subventionne des

travaux de recherche dans ce domaine. Comme l'illustre la figure 38, la recherche a mené à des découvertes et applications importantes en ce qui concerne l'amélioration de l'environnement canadien.

Figure 37
La santé des Canadiens

Indicateur social – Espérance de vie

Super bactéricide

La résistance est futile – c'est le point de vue de Robert Hancock sur les bactéries mutantes qui menacent notre vie.

La recherche du professeur de l'University of British Columbia sur la façon dont les antibiotiques fonctionnent – et sur les raisons pour lesquelles certaines bactéries peuvent y résister – a mené à de nouveaux médicaments qui peuvent tuer les micro-organismes résistants aux traitements conventionnels.

M. Hancock croit que les peptides sont la clé pour tuer les bactéries responsables de maladies infectieuses telles que l'entérocoque et la tuberculose multirésistante, qui évoluent constamment pour contrer les attaques des antibiotiques. Les peptides sont des composés formés par l'union d'acides aminés qui agissent comme messagers chimiques dans le corps.

Micrologix Biotech, une entreprise canadienne, a utilisé la recherche de M. Hancock sur les peptides et le bagage génétique des bactéries pour mettre au point de nouveaux médicaments capables de tuer les bactéries résistantes. Cette recherche aidera peut-être aussi les médecins à trouver un traitement pour la fibrose kystique et pour d'autres maladies, et pourrait mener à une toute nouvelle classe de médicaments permettant de lutter contre les infections.

Avec une autre entreprise, Inimex Pharmaceuticals, M. Hancock s'intéresse maintenant aux moyens d'utiliser les peptides pour renforcer l'immunité.

Le CRSNG appuie la recherche de Robert Hancock en microbiologie et en immunologie depuis 1979. Il a été nommé officier de l'Ordre du Canada en 2001.

Indicateur social – Autoévaluation de l'état de santé

De l'huile pour faire baisser le taux de cholestérol

De l'huile à friture de régime? Non, vous ne rêvez pas : des chercheurs de l'Université McGill ont conçu un nouveau mélange d'huile qui fait baisser le taux de cholestérol et peut même aider les gens à perdre un peu de poids.

Peter Jones, professeur à l'École de diététique et de nutrition humaine, affirme que son huile « fonctionnelle » n'est pas emmagasinée dans les tissus adipeux du corps. Au lieu de s'installer directement autour de vos hanches, elle est brûlée dans votre foie.

Tant les hommes que les femmes qui ont essayé la nouvelle huile ont fait baisser leur taux de cholestérol d'une moyenne de 13 p. 100, comparativement à 4,5 p. 100 avec l'huile d'olive. En moyenne, les hommes ont aussi perdu une livre par mois – même s'ils ont engouffré des aliments qui ne conviennent pas à un régime, comme des pâtes et du pain doré. Sur une période de quelques années, une livre par mois peut représenter une perte de poids importante, mais le professeur Jones ajoute que pour parvenir à son poids santé, il est aussi important de manger moins et de faire de l'exercice.

Figure 37
La santé des Canadiens

Peter Jones et l'étudiante diplômée Marie-Pierre St-Onge ont pris les matières grasses contenues dans la noix de coco et dans les produits laitiers, en ont retiré les composantes nuisibles pour la santé comme l'acide palmitique bloqueur d'artères, puis ont ajouté de l'huile de lin et des phytostérols. L'huile de lin est riche en acides gras oméga-3 qui abaisse le taux de gras dans le sang, alors que les phytostérols, des composés extraits des plantes, empêchent l'absorption du cholestérol par les intestins.

L'huile fonctionnelle, mise au point grâce au financement du CRSNG, de Forbes Medi-Tech Inc. et des Producteurs laitiers du Canada, pourrait être sur les étalages si Santé Canada en approuve l'utilisation.

M. Jones mène sa recherche avec l'aide d'une subvention annuelle du CRSNG de 36 000 $.

Indicateur social – Mortalité infantile

L'intelligence artificielle au service des bébés

L'arrivée d'un bébé devrait être une cause de réjouissance. Malheureusement, elle donne parfois lieu à des délibérations.

Lorsqu'un bébé naît avec de sérieux problèmes médicaux, les médecins doivent prendre des décisions difficiles quant au diagnostic et au traitement. Des chercheurs d'Ottawa ont fait équipe pour faciliter un peu cette tâche difficile avec l'aide d'un système d'intelligence artificielle.

Monique Frize est professeure au Département de génie des systèmes et informatique de la Carleton University et de l'École d'ingénierie et de technologie de l'information de l'Université d'Ottawa. Robin Walker est professeur de pédiatrie à l'Université d'Ottawa, professeur auxiliaire en recherche au Département de génie des systèmes et informatique de la Carleton University et chef des soins néonataux intensifs à l'Hôpital pour enfants de l'Est de l'Ontario (HEEO). Ils dirigent ensemble un projet dans le but de concevoir un système d'intelligence artificielle pouvant établir un pronostic pour les bébés.

Ce système utilise un réseau neuronal artificiel qui agit un peu comme un cerveau pour surveiller les signes vitaux du nouveau-né, comparer les données avec d'autres cas, prévoir l'aboutissement probable et décider de la meilleure ligne d'action. Avec ce système de soutien extrêmement perfectionné, les médecins seront mieux outillés pour prendre des décisions objectives quant à la meilleure façon de soigner leurs patients et de conseiller les familles.

Le CRSNG et la Fondation canadienne pour l'innovation financent la recherche de M^{me} Frize et de M. Walker sur l'utilisation des systèmes d'intelligence artificielle en médecine néonatale ce qui, on l'espère, mènera à de meilleurs soins médicaux pour les bébés au Canada et dans le monde entier.

Indicateur social – Activité physique

Les coureurs au pas de la technologie

La course à pied est devenue une activité hautement technologique avec des gadgets comme le populaire sdm[triax100^{TM} de Nike, un indicateur de vitesse et de distance sans fil qui utilise une technologie conçue au Canada.

Un capteur logé dans une chaussure recueille des données et les transmet à une montre numérique très perfectionnée qui permet aux coureurs de vérifier leur allure et de savoir où ils en sont d'un simple tour du poignet. Ils peuvent même télécharger les données dans un ordinateur s'ils veulent conserver des registres

Figure 37
La santé des Canadiens

de leurs courses ou analyser des facteurs tels que la foulée et la hauteur du pied.

Speedmax, la technologie du compteur de vitesse sans fil pour coureur qui fait fonctionner ce dispositif et d'autres appareils semblables, a été conçue et brevetée par Ken Fyfe de l'University of Alberta. Le professeur de génie mécanique a tiré partie de son invention pour créer une entreprise appelée Dynastream Innovations, qui conçoit et fabrique des capteurs proprioceptifs. Ces appareils « intelligents » utilisent des capteurs, les communications sans fil et le traitement des signaux numériques pour sentir leurs propres mouvements et leur position au cours d'une période de temps.

Depuis sa création vers le milieu des années 1990, Dynastream est également entrée sur le marché de la recherche médicale avec l'AMP 331, un « système de contrôle des activités » s'installant autour de la cheville fondé sur la même technologie de base que Speedmax. Il permet aux chercheurs de suivre les activités de leurs sujets à l'extérieur du laboratoire, alors qu'ils vaquent à leurs occupations quotidiennes, en recueillant des données sur les mouvements du porteur, qui peuvent être téléchargées et examinées à l'aide d'un ordinateur.

M. Fyfe, qui continue d'améliorer sa technologie révolutionnaire et de chercher de nouvelles applications, reçoit l'appui du CRSNG depuis 1990.

Figure 38
L'environnement canadien

Indicateur social – Qualité de l'air

Du flair pour les affaires

Qu'est ce que cette odeur? Si vous ne pouvez pas répondre, peut-être qu'Odotech peut vous venir en aide.

L'entreprise québécoise fournit des études sur l'incidence des odeurs, des évaluations des risques et une expertise en contrôle des odeurs à des organisations gouvernementales et à des industries telles que les tanneries, les stations de traitement d'eau, les entreprises de transformation des produits alimentaires, les sites d'enfouissement, les usines d'engrais, les exploitations porcines et les fabriques de produits chimiques.

La technologie d'Odotech inclut un logiciel de modélisation de la dispersion des odeurs et des olfactomètres ultrasensibles – pour le commun des mortels, des « détecteurs de puanteur » – qui ont été conçus par le chercheur de l'École Polytechnique de Montréal et Christophe Guy, titulaire d'une subvention du CRSNG, en collaboration avec le chimiste stagiaire Thierry Pagé.

Leurs appareils sont maintenant utilisés par des chercheurs universitaires du monde entier et ont aidé à la rédaction de règlements et de normes sur les odeurs dans plusieurs territoires.

L'olfactomètre Odile™ d'Odotech est un instrument ultrasensible qui détecte les odeurs de vapeurs de produits chimiques, puis fait une projection électronique pour mesurer objectivement les mauvaises odeurs qui émanent des fabriques, des fermes et des terrains de décharge publique.

Les nez électroniques deviennent de plus en plus populaires. La NASA a utilisé les appareils pour savoir quelle est l'odeur des objets dans l'espace, et les militaires se fient à eux pour contrôler la qualité de l'air dans les sous-marins. La technologie pourrait être utilisée pour sentir n'importe quoi, des mines terrestres aux aliments avariés, et pourrait même être développée pour déceler des maladies telles que le cancer et le diabète.

Figure 38
L'environnement canadien

Indicateur social – Qualité de l'eau

De l'eau en abondance

De l'eau, de l'eau partout mais pas une goutte à boire? Il se peut que Beata Gorczyca ait la solution.

La professeure de génie civil de l'Université du Manitoba a une technique d'une simplicité surprenante pour faire le diagnostic de panne des systèmes de filtration d'eau : elle examine l'eau au microscope.

Les stations de traitement d'eau utilisent des coagulants chimiques tels que le sulfate d'aluminium, ou alun, pour lier de minuscules particules ensemble afin de pouvoir les filtrer plus facilement. L'eau filtrée est ensuite traitée au chlore – mais seulement à la concentration qui est absolument nécessaire pour rendre l'eau salubre, étant donné que l'utilisation du chlore crée des sous-produits qui peuvent être cancérogènes.

Cependant, les basses températures et le type de particules présentes dans l'eau peuvent nuire à l'efficacité de ces mesures et il arrive alors que les filtres se bloquent ou qu'il faille utiliser davantage de chlore pour désinfecter l'eau.

En examinant l'eau au microscope, M^{me} Gorczyca peut déterminer le genre de particules qui sont en suspension dans l'eau et voir si le coagulant fait son travail. Ces renseignements peuvent ensuite être utilisés pour améliorer le processus de coagulation en ajoutant d'autres produits chimiques, ainsi que pour éviter de futurs blocages en choisissant des filtres de taille ou de conception différentes. M^{me} Gorczyca cherche également une solution de remplacement à l'alun qui fonctionnerait mieux en climat froid, sans que l'on ait à utiliser davantage de produits chimiques.

Élaborées avec l'appui du CRSNG, les techniques de vérification de la qualité de l'eau de M^{me} Gorczyca, simples, mais extrêmement efficaces, ont aidé à restaurer un approvisionnement en eau potable dans de nombreuses collectivités éloignées du Nord du Manitoba et du Nord-Ouest de l'Ontario.

Indicateur social –- Biodiversité (espèces en péril)

Puits de carbone en équipement standard

Les forêts jouent un rôle essentiel en maintenant la biodiversité de la Terre, en assurant la survie de nombreuses formes de vie végétale, animale et microbienne et en agissant comme un puits de carbone qui absorbe et emmagasine le dioxyde de carbone (CO_2), l'un des principaux gaz à effet de serre associés au réchauffement de la planète. C'est pourquoi il est si important de surveiller la santé des forêts canadiennes.

Un spécialiste de l'environnement de la Dalhousie University, Bill Freedman, étudie les effets écologiques des activités humaines, y compris les coupes à blanc et la transformation des forêts naturelles en plantations d'arbres. Sa recherche a mené à des recommandations de changements dans les pratiques de gestion forestière : par exemple, laisser suffisamment de grands arbres et de débris de bois pour que la faune survive dans les blocs de coupe, maintenir des zones tampons près des voies d'eau et intégrer des zones protégées.

Plus récemment, M. Freedman a également évalué les effets écologiques de diverses pratiques de gestion forestière fondées sur ces recommandations. Par exemple, il compare l'habitat disponible pour la faune et la capacité de stockage de carbone des peuplements forestiers qui se sont régénérés naturellement à ceux des peuplements qui font l'objet d'une coupe sélective ainsi qu'à ceux des peuplements qui comprennent des « îlots » intacts d'habitat mature.

Figure 38
L'environnement canadien

Les travaux de recherche de M. Freedman, que le CRSNG appuie depuis 1980, aident à répondre à d'importantes questions sur la résilience des écosystèmes forestiers, leur rôle en tant que puits de carbone, l'efficacité des pratiques de reforestation et les risques que représente l'industrie forestière pour la biodiversité indigène.

Indicateur social – Substances toxiques dans l'environnement

Sauvegarder notre sécurité

Le bois traité à l'arséniate de cuivre chromaté (ACC) est un matériau populaire utilisé dans les infrastructures des terrains de jeu et d'autres ouvrages au cours des 30 dernières années. Toutefois, des préoccupations concernant la santé ont été soulevées en raison des petites quantités d'arsenic qui peuvent s'échapper de ce bois.

Paul Cooper, scientifique spécialiste du bois de l'University of Toronto, s'attaque à ce problème sur deux fronts. Premièrement, il recherche des techniques de traitement du bois qui empêcheraient les produits de préservation de s'échapper du bois, dans le but de rendre ce dernier plus sûr. Et deuxièmement, il explore les façons de réutiliser et de recycler les grandes quantités de vieux bois traité au Canada pour ainsi éviter que ces matériaux ne se retrouvent dans les décharges.

Ces deux approches aideront à réduire au minimum l'incidence des produits chimiques comme l'ACC – l'agent de préservation du bois le plus utilisé au Canada – sur notre santé et sur l'environnement.

L'une des innovations les plus intrigantes de M. Cooper consiste à recycler le bois usé en l'incorporant dans un matériau composite utile à l'intérieur duquel les produits chimiques toxiques seraient emprisonnés. Il travaille également à l'extraction et à la réutilisation des produits de préservation contenus dans le vieux bois, ce qui rendrait les déchets de bois sécuritaires et réduirait la quantité totale d'ACC utilisée.

La recherche de M. Cooper, que le CRSNG appuie financièrement depuis 1987, est un exemple de la façon dont les scientifiques peuvent concilier les préoccupations des Canadiens pour l'environnement avec notre besoin de produits du bois pratiques, économiques et durables.

LA VIGUEUR ET LA SÉCURITÉ DES COLLECTIVITÉS CANADIENNES

En ce qui concerne les indicateurs sociaux regroupés sous le thème « La vigueur et la sécurité des collectivités canadiennes », le CRSNG contribue de façon modeste à celui de la sécurité et de la protection. Un petit nombre de projets de recherche financés par le CRSNG ont contribué à l'amélioration des mesures de sécurité qui visent à protéger les Canadiens. La figure 39 illustre un exemple de ce type de recherche.

Figure 39
La vigueur et la sécurité des collectivités canadiennes

Indicateur social – Sécurité et protection

Contrecarrer les plans des cybervoleurs

Vous est-il déjà arrivé de payer votre note de restaurant en utilisant la machine à débit à main et de craindre que vos renseignements financiers soient interceptés?

Heureusement, grâce à des gens comme Scott Vanstone, Ron Mullin et Gordon Agnew, votre argent est à l'abri des cybervoleurs. Les trois chercheurs de l'University of Waterloo sont les cerveaux auxquels on doit une percée en mathématiques qui assure la sécurité du commerce électronique sans fil.

Dans les années 1980, ils ont formé le Data Encryption Group (DEG) de Waterloo pour s'occuper de questions de sécurité de l'information et créé un système de chiffrement à courbe elliptique breveté qui a permis d'importantes améliorations en cryptographie. Les transactions de crédit et de débit, les services bancaires en ligne, les services de transaction boursière et même les courriels font appel à la cryptographie pour protéger les données sensibles, surtout lorsqu'elles sont transmises sans fil.

Le DEG a fondé une entreprise, Certicom, qui se spécialise dans la technologie de chiffrement pour l'informatique mobile, mais qui fournit une grande gamme d'outils et de services de sécurité avec ou sans fil pour toutes sortes d'applications, allant des serveurs Web et des réseaux des entreprises aux petits assistants numériques personnels et aux téléphones cellulaires. L'entreprise a des clients dans le monde entier dans les secteurs des soins de santé, des finances, des télécommunications et du divertissement ainsi qu'au gouvernement. Ces clients comprennent, entre autres, Cisco Systems, Handspring, Motorola, Nortel Networks, Oracle, Palm, QUALCOMM et Sony International.

MM. Vanstone, Mullin et Agnew, qui reçoivent un appui du CRSNG depuis plus de 20 ans, continuent leur recherche de pionnier à Waterloo. Et le DEG, restructuré pour donner naissance au Centre for Applied Cryptographic Research, continue d'être un chef de file mondial en science du chiffrement.

3.5 Fonctionnement

Seule une petite fraction (5 p. 100) du budget du CRSNG est dépensée pour l'administration. La direction du CRSNG surveille l'utilisation efficace de ces ressources et effectue plusieurs vérifications chaque année afin d'examiner divers aspects des opérations. Les rapports de vérification du CRSNG peuvent être consultés dans le site Web à l'adresse http://www.crsng.gc.ca/publifr.htm. Ces vérifications contribuent à l'amélioration des processus et assurent aux Canadiens que leurs fonds sont utilisés de la manière la plus efficace possible.

Le CRSNG est également engagé dans plusieurs initiatives à l'échelle du gouvernement fédéral qui aideront à moderniser les services du gouvernement. Un court sommaire de deux de ces initiatives est présenté ci-dessous.

Fonction de contrôleur moderne

À l'automne 2002, le CRSNG a créé un bureau de projet pour la fonction de contrôleur moderne (FCM) et l'a pourvu en personnel. Le bureau fait partie de la Direction des services administratifs communs (DSAC) et coordonne également la FCM au CRSH. Avec l'aide de BDO Dunwoody & Associates Ltd., le CRSNG a effectué une évaluation de la capacité (ÉC) au cours de l'hiver 2003. Tous les directeurs et les directeurs généraux ont reçu une formation en ce qui concerne l'initiative de la FCM et le processus d'évaluation de la capacité (ÉC), et ont participé à l'évaluation.

L'ÉC est maintenant terminée et les secteurs suivants ont été jugés prioritaires dans le plan d'action : planification intégrée, formation, évaluations du rendement et communications internes. On se guidera également sur le rapport d'ÉC pour établir les priorités en matière d'amélioration du service à la clientèle. On tient des consultations avec des membres du personnel de tous les niveaux, et le plan d'action du CRSNG en matière de FCM sera prêt comme prévu en octobre 2003.

Un comité de direction conjoint a été établi par le CRSNG et le CRSH afin d'orienter l'élaboration du plan d'action en matière de FCM de chaque Conseil. Étant donné que les deux Conseils partagent la même Direction des services administratifs communs et ont des pratiques semblables en ce qui concerne la gestion des ressources humaines et financières, l'administration et les systèmes d'information, on s'attend à ce qu'ils puissent tous deux profiter d'un bon nombre des occasions d'amélioration qui ont été cernées.

Gouvernement en direct

Le gouvernement du Canada s'est engagé à donner aux Canadiens l'accès électronique à tous les renseignements et les principaux services gouvernementaux d'ici 2005. Le CRSNG est en bonne voie de remplir cette promesse. En effet, le CRSNG offre pratiquement tous les

renseignements destinés à ses clients et à l'ensemble des Canadiens dans son site Web à http://www.crsng.gc.ca. Les principaux services en ligne destinés aux professeurs et aux étudiants qui présentent des demandes de subventions et de bourses sont aussi en bonne voie.

Le CRSNG s'est engagé à fournir une série de services électroniques complets à ses groupes d'intérêt par l'entremise d'un portail Internet robuste qui permettra :

- le partage de l'information,
- la collaboration,
- le traitement des demandes,
- l'administration des octrois.

Voici les principales activités relatives à la prestation de services électroniques qui ont été achevées ou sont sur le point de l'être :

1) l'exploitation courante d'un système de présentation électronique des demandes de subventions convivial et axé sur la clientèle. Ce service Web a été mis en œuvre en septembre 2002;
2) l'intégration du système de CV commun (registre commun de renseignements sur des chercheurs canadiens) dans le système de présentation électronique des demandes.
3) la prestation d'un service Web pour la présentation et le rapprochement des données financières sur les dépenses en subventions;
4) des outils Web de partage bidirectionnel de l'information (extranets) et services électroniques Web à l'intention des responsables de l'évaluation par les pairs et aux administrateurs des universités;
5) l'élaboration d'une approche de prestation de services par l'entremise d'un portail;
6) des outils Web visant à faciliter la gestion des octrois et le suivi des rapports d'étape.

Trois de ces services (2, 3 et 4) sont élaborés ou offerts dans le cadre d'un partenariat avec le CRSH et les IRSC.

4. Rendement financier

Les tableaux 1 à 6 présentent l'information financière requise pour le CRSNG. La différence majeure observée entre les autorisations totales et les dépenses réelles en 2002-2003 est attribuable à une sous-utilisation des fonds par le Programme des chaires de recherche du Canada.

Tableau 1 – Sommaire des crédits approuvés

Besoins financiers par autorisation (en millions de dollars)

Crédit		2002-2003 Total des dépenses prévues	Autorisations totales	Total des dépenses réelles
	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie			
100	Dépenses de fonctionnement	30,4	32,5	**31,9**
105	Subventions	608,1	649,6	**616,0**
(S)	Contributions aux régimes d'avantages sociaux des employés	3,1	3,4	**3,4**
	Total de l'organisme	**641,6**	**685,5**	**651,3**

Note : Les autorisations totales sont la somme des montants prévus au budget principal et du budget supplémentaire plus les autres autorisations.

Tableau 2 – Comparaison des dépenses prévues et des dépenses réelles

Dépenses prévues du CRSNG par opposition aux dépenses réelles (en millions de dollars)

	2002-2003		
	Total des dépenses prévues	**Autorisations totales**	**Total des dépenses réelles**
Soutenir la recherche et l'érudition dans le domaine des sciences naturelles et du génie			
ETP[1]	283	283	283
Fonctionnement [2]	33.5	36	35
Capital	-	-	-
Subventions et contributions	608.1	649.6	616.0
Total des dépenses brutes	641.6	685.5	651.3
Moins :			
Recettes disponibles	-	-	-
Total des dépenses nettes	641.6	685.5	651.3
Autres recettes et dépenses :			
Recettes non disponibles	(0.7)	(0.7)	(0.7)
Coût des services fournis par d'autres ministères	2.9	2.9	2.9
Coût net du programme	643.8	687.7	653.5

[1] Équivalents à temps plein

[2] Incluent les cotisations aux régimes d'avantages sociaux des employés

Note : Les autorisations totales sont la somme des montants prévus au budget principal

Tableau 3 – Comparaison historique des dépenses prévues et des dépenses réelles

Comparaison historique des dépenses prévues par opposition aux dépenses réelles du CRSNG (en millions de dollars)

			2002-2003		
	Dépenses réelles 2000-2001	Dépenses réelles 2001-2002	Total des dépenses prévues	Autorisations totales	Total des dépenses réelles
Soutenir la recherche et l'érudition dans le domaine des sciences naturelles et du génie					
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	565,0	587,6	641,6	685,5	651,3
Total	**565,0**	**587,6**	**641,6**	**685,5**	**651,3**

Note : Les autorisations totales sont la somme des montants prévus au budget principal et du budget supplémentaire plus les autres autorisations.

Tableau 4 – Intégration des résultats stratégiques et des secteurs d'activité (en millions de dollars)

Résultats stratégiques

Faire profiter la population canadienne des avantages économiques et sociaux découlant d'une mise-à-l'oeuvre hautement spécialisée et du transfert, des universités et collèges vers les autres secteurs, des connaissances acquises par les chercheurs canadiens

	2002-2003	
	Dépenses prévues	**Dépenses réelles**
Secteur d'activité		
Soutenir la recherche et l'érudition dans le domaine des sciences naturelles et du génie	641.6	651.3

Tableau 5 : Recettes (en millions de dollars)

	Recettes réelles 2000-2001	Recettes réelles 2001-2002	2002-2003 Recettes prévues	2002-2003 Autorisations totales	2002-2003 Recettes réelles
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	0,6	1,2	0,7	0,7	0,7
Total des recettes non disponibles	**0,6**	**1,2**	**0,7**	**0,7**	**0,7**

Tableau 6 : Paiements de transfert (en millions de dollars)

	Dépenses réelles 2000-2001	Dépenses réelles 2001-2002	2002-2003 Dépenses prévues	2002-2003 Autorisations totales	2002-2003 Dépenses réelles
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie					
SUBVENTIONS	538,8	555,5	608,1	649,6	616,0
CONTRIBUTIONS	-	-	-	-	-
Total des paiements de transfert	**538,8**	**555,5**	**608,1**	**649,6**	**616,0**

Note : Les autorisations totales sont la somme des montants prévus au budget principal et du budget supplémentaire plus les autres autorisations.

5. Commentaires du lecteur

Nous aimerions savoir ce que vous pensez du présent rapport. Vos commentaires nous aideront à fournir des renseignements faciles à comprendre et pertinents. Auriez-vous l'obligeance de consacrer quelques minutes de votre temps à répondre aux questions suivantes et de nous envoyer le questionnaire rempli le plus tôt possible. Veuillez répondre en choisissant la cote qui correspond le mieux à votre point de vue.

	Pas du tout			Plus ou moins			Beaucoup
1. Le rapport explique-t-il clairement les activités du CRSNG?	1	2	3	4	5	6	7
2. Le rapport vous fournit-il suffisamment d'information pour déterminer si les sommes investies dans le CRSNG profitent aux Canadiens et aux Canadiennes?	1	2	3	4	5	6	7
3. Le rapport présente-t-il les réalisations et les renseignements sur le rendement d'une manière équilibrée (p. ex., les aspects positifs et négatifs)?	1	2	3	4	5	6	7
4. Dans l'ensemble, l'information présentée dans le rapport est-elle facile à comprendre?	1	2	3	4	5	6	7

Si vous avez d'autres commentaires, veuillez les inscrire ci-dessous.

_____

_____

_____

_____

Envoyer le questionnaire rempli :

par la poste :
CRSNG
Politiques et relations internationales
350, rue Albert
Ottawa (Ontario)
K1A 1H5

par télécopieur :
(613) 947-5645

par courriel :
bjl@crsng.ca

Annexe A – États financiers vérifiés

Les états financiers vérifiés annexés à ce Rapport sur le rendement ont d'abord été inclus dans le Rapport annuel du CRSNG. Afin de rationaliser la présentation de rapports par le CRSNG, les états financiers vérifiés pour l'exercice terminé le 31 mars 2003 sont inclus.

RESPONSABILITÉ DE LA DIRECTION À L'ÉGARD DES ÉTATS FINANCIERS POUR L'EXERCICE TERMINÉ LE 31 MARS 2003

La responsabilité de l'intégrité et de l'objectivité des états financiers ci-joints du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie pour l'exercice terminé le 31 mars 2003 et de toute l'information figurant dans le présent rapport incombe à la direction du Conseil.

Nous avons préparé ces états financiers conformément aux normes comptables du Conseil du Trésor du Canada, lesquelles sont fondées sur les principes comptables généralement reconnus du Canada, en nous fondant sur les meilleures estimations possibles et sur les jugements éclairés de la direction, le cas échéant. Les présents états financiers devraient être consultés en se référant aux principales conventions comptables décrites dans la note 2 aux états financiers.

Pour s'acquitter de ses responsabilités de comptabilité et d'information, le Conseil tient une série de comptes qui fournissent un registre centralisé de ses opérations financières. L'information financière contenue dans les états ministériels et ailleurs dans les *Comptes publics du Canada* concorde avec l'information qui figure dans les présents états financiers.

La Direction des services administratifs communs du Conseil établit et diffuse les politiques comptables et les politiques de gestion financière, et diffuse des directives qui assurent le respect des normes de comptabilité et de gestion financière. Le Conseil tient des systèmes de gestion financière et de contrôle interne qui tiennent compte du coût, des avantages et des risques. Ils sont établis afin de fournir une assurance raisonnable que les opérations sont autorisées comme il se doit par le Parlement, sont exécutées conformément *à Loi sur la gestion des finances publiques* et selon les règlements applicables, et sont comptabilisées et contrôlées adéquatement afin d'assurer la reddition de comptes à l'égard des fonds publics et de protéger les actifs du Conseil. Des programmes de vérification interne augmentent l'efficacité des systèmes de gestion financière et de contrôle interne. Le Conseil s'efforce également de s'assurer de l'objectivité et de l'intégrité des données contenues dans ses états financiers grâce à la sélection, à la formation et au perfectionnement attentifs d'un personnel qualifié, grâce à des arrangements organisationnels permettant un juste partage des responsabilités et grâce à des programmes de communication visant à s'assurer que ses règlements, politiques, normes et autorisations administratives soient compris dans tout l'organisme.

Le système comptable et les états financiers du Conseil ont évolué au fil des ans pour tenir compte des changements dans la structure des programmes de subventions et bourses et pour améliorer le contrôle des dépenses et les rapports s'y rattachant.

La direction présente les états financiers à la vérificatrice générale du Canada qui les vérifie et fournit une opinion indépendante. Cette opinion est jointe aux états financiers.

Approuvé par :

Le directeur des finances

_____

Daniel Gosselin
(Agent financier supérieur à plein temps)

Le directeur général
Direction des services administratifs communs

_____

Michel Cavallin
(Agent financier supérieur)

Le 30 mai 2003

Office of the Auditor General of Canada
Bureau du vérificateur général du Canada

RAPPORT DU VERIFICATEUR

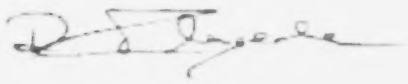
Au Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie et au ministre de l'Industrie

J'ai vérifié l'état de la situation financière du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie au 31 mars 2003 et les états des résultats, de l'actif/passif net et des flux de trésorerie de l'exercice terminé à cette date. La responsabilité de ces états financiers incombe à la direction du Conseil. Ma responsabilité consiste à exprimer une opinion sur ces états financiers en me fondant sur ma vérification.

Ma vérification a été effectuée conformément aux normes de vérification généralement reconnues du Canada. Ces normes exigent que la vérification soit planifiée et executée de manière à fournir l'assurance raisonnable que les états financiers sont exempts d'inexactitudes importantes. La vérification comprend le contrôle par sondages des éléments probants à l'appui des montants et des autres éléments d'information fournis dans les états financiers. Elle comprend également (l'évaluation des principes comptables suivis et des estimations importantes faites par la direction, ainsi qu'une appréciation de la présentation d'ensemble des états financiers.

À mon avis, ces états financiers donnent, à tous les égards importants, une image fidèle de la situation financière du Conseil au 31 mars 2003 ainsi que des résultats de son exploitation et de ses flux de trésorerie pour l'exercice terminé à cette date selon les principes comptables généralement reconnus du Canada.

Pour la vérificatrice générale du Canada



Richard Flageole, FCA
vérificateur général adjoint

ÉTAT DE LA SITUATION FINANCIÈRE
AU 31 MARS
(en milliers de dollars)

	2003	2002
ACTIF		
Actif financier		
Montant à recevoir du Trésor	2 458 $	4 716 $
Débiteurs (note 4)	661	1 471
Avances	1 253	341
Total de l'actif financier	**4 372**	**6 528**
Actif non financier		
Charges payées d'avance	74	66
Immobilisations (note 5)	3 496	2 840
Total de l'actif non financier	**3 570**	**2 906**
	7 942 $	**9 434 $**
PASSIF		
Créditeurs et charges à payer (note 6)	2 875 $	5 153 $
Provisions pour vacances et congés compensatoires	1 056	997
Autres passifs (note 7)	924	1 123
Provision pour indemnités de cessation d'emploi (note 8)	3 015	2 659
Total du passif	**7 870**	**9 932**
ACTIF / (PASSIF) NET	**72**	**(498)**
	7 942 $	**9 434 $**

Engagements (note 10)

Les notes complémentaires font partie intégrante des états financiers.

Approuvé par le Conseil :

Le président	Le directeur général - Direction des services administratifs communs
Thomas A. Brzustowski	Michel Cavallin

ÉTAT DES RÉSULTATS
POUR L'EXERCICE TERMINÉ LE 31 MARS
(en milliers de dollars)

	2003	2002
PRODUITS		
Intérêts sur débiteurs en souffrance	2 $	- $
Gain sur aliénation de biens excédentaires de l'Etat	-	6
Total des produits	**2**	**6**
CHARGES		
Subventions et bourses		
Subventions à la découverte	320 873	304 263
Partenariats de recherche	150 629	137 972
Bourses de formation	91 733	81 973
Chaires de recherche du Canada	47 425	27 025
Soutien général	5 079	4 275
	615 739	**555 508**
Exploitation (note 11)		
Salaires et avantages sociaux	22 198	19 108
Services professionnels et spéciaux	6 064	5 124
Transport et communications	3 396	3 122
Location	1 977	1 915
Information	1 758	2 144
Amortissement des immobilisations	1 012	755
Services publics, fournitures et approvisionnements	788	1 305
Réparation et entretien	691	392
	37 884	**33 865**
Total des charges	**653 623**	**589 373**
Recouvrement de charges d'exercices antérieurs et autres rajustements	(741)	(1 240)
Coût d'exploitation net	**652 880 $**	**588 127 $**

Les notes complémentaires font partie intégrante des états financiers.

ÉTAT DE L'ACTIF / (PASSIF) NET
POUR L'EXERCICE TERMINÉ LE 31 MARS
(en milliers de dollars)

	2003	2002
Passif net, en début d'exercice	(498) $	(1 513) $
Coût d'exploitation net	(652 880)	(588 127)
Services fournis gratuitement par d'autres ministères (note 11)	2 868	2 698
Liquidités nettes fournies par le gouvernement (note 3c)	652 840	586 328
Variation du montant à recevoir du Trésor	(2 258)	116
ACTIF / (PASSIF) NET, en fin d'exercice	**72 $**	**(498) $**

Les notes complémentaires font partie intégrante des états financiers.

ETAT DES FLUX DE TRESORERIE
POUR L'EXERCICE TERMINE LE 31 MARS
(en milliers de dollars)

	2003	2002
ACTIVITÉS D'EXPLOITATION		
Coût d'exploitation net	652 880 $	588 127 $
Eléments sans incidence sur l'encaisse inclus dans le coût d'exploitation net :		
Gain sur aliénation de biens excédentaires de l'Etat	-	6
Dépenses pour mauvaises créances	(3)	-
Amortissement des immobilisations (note 5)	(1 012)	(755)
Services fournis gratuitement par d'autres ministères (note 11)	(2 868)	(2 698)
Variations à l'état de la situation financière :		
Variation des débiteurs	(810)	904
Variation des avances	912	330
Variation des charges payées d'avance	8	(103)
Variation des créditeurs et charges à payer	2 278	(1 338)
Variation des provisions pour vacances et congés compensatoires	(59)	(289)
Variation des autres passifs	199	117
Variation de la provision pour indemnités de cessation d'emploi	(356)	(270)
Besoins de trésorerie pour les activités d'exploitation	**651 169**	**584 031**
ACTIVITÉS D'INVESTISSEMENT		
Produits de l'aliénation de biens excédentaires de l'Etat	-	(6)
Acquisitions d'immobilisations (note 5)	1 671	2 303
Besoins de trésorerie pour les activités d'investissement	**1 671**	**2 297**
Liquidités nettes fournies par le gouvernement	**652 840 $**	**586 328 $**

Les notes complémentaires font partie intégrante des états financiers.

NOTES AUX ÉTATS FINANCIERS
pour l'exercice terminé le 31 mars 2003

1. Pouvoirs et objectif

Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) a été constitué en 1978 en vertu de la *Loi sur le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie* et est un établissement public nommé à l'annexe II de la *Loi sur la gestion des finances publiques*. Son objectif est de promouvoir la découverte et l'innovation et de soutenir la recherche ainsi que l'apport d'une main-d'œuvre hautement qualifiée dans le domaine des sciences naturelles et du génie.

Le Conseil apporte un appui à la recherche fondamentale universitaire au moyen de subventions à la recherche et de projets ciblés au moyen de partenariats d'universités et de membres de l'industrie ainsi que la formation avancée de personnes hautement qualifiées dans les deux domaines par le biais de bourses de perfectionnement.

Les subventions, les bourses et les charges d'exploitation du Conseil sont financées par des crédits budgétaires annuels. Les avantages sociaux sont financés par des autorisations législatives.

2. Sommaire des principales conventions comptables

Ces états financiers ont été préparés suivant la méthode de la comptabilité d'exercice, conformément aux normes comptables du Conseil du Trésor du Canada, lesquelles sont fondées sur les principes comptables généralement reconnus du Canada. Les principales conventions comptables sont les suivantes :

a) Crédits parlementaires

Le gouvernement du Canada finance le Conseil par le biais de crédits parlementaires. Les crédits consentis au Conseil ne correspondent pas à la présentation des rapports financiers établis selon les principes comptables généralement reconnus. Ils sont plutôt fondés dans une large mesure sur les besoins de trésorerie. Les éléments comptabilisés dans l'état des résultats et l'état de la situation financière ne sont pas nécessairement les mêmes que ceux pourvus par les crédits parlementaires. La note 3 présente de l'information au sujet de la source et de l'utilisation de ces crédits et établit un rapprochement général entre ces deux méthodes de présentation.

b) Montant à recevoir du Trésor et liquidités nettes fournies par le gouvernement

Le Conseil opère à l'intérieur du cadre de fonctionnement du Trésor, lequel est administré par le receveur général du Canada. Toutes les rentrées de fonds du Conseil sont déposées au Trésor et toutes ses sorties de fonds sont payées à même le Trésor. Le montant à recevoir du Trésor représente le montant d'encaisse que le Conseil a le droit de tirer du Trésor, sans crédits supplémentaires, afin de s'acquitter de ses obligations. Les liquidités nettes fournies par le gouvernement correspondent à l'écart entre toutes les rentrées et les sorties de fonds, y compris les opérations interministérielles et un montant correspondant est comptabilisé directement à l'actif / (passif) net.

c) Produits

Les produits sont comptabilisés dans l'exercice où les opérations ou les faits sous-jacents surviennent.

d) Charges

Les charges sont comptabilisées dans l'exercice où surviennent les opérations ou les faits sous-jacents, sous réserve des conditions suivantes :

- Subventions et bourses

  Les subventions et les bourses sont passées en charges dans l'exercice au cours duquel le droit du bénéficiaire a été établi et qu'il est devenu admissible selon les critères d'éligibilité, l'engagement a été approuvé pour paiement avant la fin de l'exercice.

- Indemnités de cessation d'emploi

  Le Conseil offre à ses employés des prestations à la retraite et des prestations postérieures à l'emploi au moyen d'un régime d'indemnités de cessation d'emploi. Ce régime d'avantages sociaux n'étant pas provisionné, il ne détient aucun actif. Le Conseil calcule un passif et une charge pour les indemnités de cessation d'emploi à l'aide de renseignements tirés du passif actuariel déterminé pour les indemnités de cessation d'emploi de l'ensemble du gouvernement. Les indemnités de cessation d'emploi des employés représentent des obligations du Conseil qui sont normalement financées par le Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada.

- Vacances et congés compensatoires

  Les congés annuels pour vacances et congés compensatoires sont passés en charges de l'exercice au cours duquel l'employé les acquiert.

- Cotisations au Régime de pensions de retraite de la fonction publique

  Les employés cotisent au Régime de pensions de retraite de la fonction publique administré par le gouvernement du Canada. Selon la loi actuelle, la cotisation versée par le Conseil au régime s'élève à 2,14 $ pour chaque dollar de cotisation versé par l'employé pour les services rendus au cours de l'exercice. Les cotisations sont passées en charges dans l'exercice au cours duquel les paiements sont effectués. D'après les lois actuelles, le Conseil n'est pas tenu de verser des cotisations pour combler les insuffisances actuarielles du Compte de pension de la fonction publique. Les insuffisances ou excédents actuariels sont constatés et comptabilisés dans les états financiers consolidés du gouvernement du Canada.

- Services fournis gratuitement par d'autres ministères et organismes du gouvernement

  Les services fournis gratuitement par d'autres ministères et organismes du gouvernement sont comptabilisés comme charges d'exploitation à leur coût estimatif. Un montant correspondant est porté directement à l'actif / (passif) net.

e) Recouvrements de charges d'exercices antérieurs et autres rajustements

Les recouvrements de charges d'exercices antérieurs sont déduits des charges. Ces fonds sont remis au receveur général du Canada.

f) Opérations en devises

Les opérations en devises sont converties en dollars canadiens aux taux de change en vigueur à la date des opérations. Les actifs et passifs en devises sont convertis selon les taux en vigueur au 31 mars.

g) Débiteurs

Les débiteurs sont présentés en fonction du montant que l'on prévoit réaliser. Une provision est établie pour les débiteurs douteux de tiers lorsque le recouvrement est considéré incertain. Aucune provision de ce genre n'est établie pour les débiteurs d'autres ministères du gouvernement.

h) Immobilisations

Les immobilisations dont le coût d'acquisition est d'au moins 2 500 $ sont comptabilisées selon leur coût d'achat, ainsi que l'ordinateur personnel, les meubles et le matériel standard assignés à chaque employé en raison du grand nombre de ces articles. Les logiciels et les améliorations locatives sont capitalisés de manière prospective à compter du 1er avril 2001. Les immobilisations sont amorties selon une méthode linéaire sur leur durée de vie utile estimative, selon la règle de la demi-année pendant l'exercice d'acquisition et d'aliénation, comme suit :

Catégorie d'immobilisation	Période d'amortissement
Matériel informatique, y compris les logiciels standards installés sur les ordinateurs personnels	3 ans
Logiciels de réseau achetés et logiciels élaborés à l'interne	5 ans
Autre matériel	5 ans
Mobilier	7 ans
Véhicules	7 ans
Biens acquis par contrats de location-acquisition	Le moindre de la vie
Améliorations locatives	utile ou de la durée du bail

i) Incertitude relative à la mesure

La préparation des états financiers oblige la direction à effectuer des estimations et à formuler des hypothèses qui influent sur l'actif, le passif, les produits et les charges déclarés dans les états financiers. Au moment de la préparation des présents états financiers, la direction considérait que les estimations et les hypothèses étaient raisonnables. Les principaux éléments susceptibles de faire l'objet d'estimations sont la provision pour indemnités de cessation d'emploi et la durée de vie utile des immobilisations. Les montants réels pourraient différer des estimations.

3. Crédits parlementaires

Les opérations du Conseil sont financées par des crédits parlementaires. Ces crédits sont comptabilisés lorsqu'ils sont utilisés et les crédits inutilisés ne peuvent être reportés. Les éléments constatés dans l'état des résultats au cours d'un exercice peuvent être financés par des crédits parlementaires d'un exercice différent. Par conséquent, les résultats d'exploitation nets du Conseil sont différents, pour l'exercice, selon qu'ils sont fondés sur le financement du gouvernement ou sur la méthode de la comptabilité d'exercice intégrale. Ces écarts sont rapprochés comme suit :

(a) Rapprochement des résultats d'exploitation nets et du total des crédits parlementaires utilisés

		2003	2002
		(milliers de dollars)	
COÛT D'EXPLOITATION NET		652 880 $	588 127 $
Rajustements sans incidence sur les crédits :			
Plus	Gain sur aliénation de biens excédentaires de l'État	-	6
	Intérêts sur débiteurs en souffrance	2	-
	Recouvrement de charges d'exercices antérieurs et autres rajustements	741	1 240
Moins	Amortissement des immobilisations	(1 012)	(755)
	Vacances et congés compensatoires	(59)	(289)
	Services fournis gratuitement par d'autres ministères et organismes du gouvernement	(2 868)	(2 698)
	Indemnités de cessation d'emploi	(356)	(270)
Rajustements ayant une incidence sur les crédits :			
Plus	Acquisitions d'immobilisation	*1 671*	2 304
	Charges payées d'avance	74	(103)
	Autres rajustements	(66)	(5)
TOTAL DES CRÉDITS PARLEMENTAIRES UTILISÉS		**651 007 $**	**587 557 $**

b) Rapprochement des crédits parlementaires accordés et des crédits parlementaires utilisés

	2003	2002
	(milliers de dollars)	
SUBVENTIONS ET BOURSES		
Budget principal – Crédit 95	608 101 $	575 548 $
Plus		
Budgets supplémentaires	41 500	6 935
Moins		
Crédit périmé pour subventions et bourses	(33 862)	(26 975)
Charges de subventions et bourses	615 739	555 508
CHARGES D'EXPLOITATION		
Budget principal – Crédit 90	30 360	28 738
Plus		
Budgets supplémentaires, augmentations salariales	2 272	1 916
Moins		
Crédit d'exploitation périmé	(519)	(1 293)
Charges d'exploitation	32 113	29 361
Contributions législatives aux régimes d'avantages sociaux des employés	3 155	2 688
TOTAL DES CRÉDITS PARLEMENTAIRES UTILISÉS	**651 007 $**	**587 557 $**

c) Rapprochement des liquidités nettes fournies par le gouvernement et des crédits parlementaires utilisés

	2003	2002
	(milliers de dollars)	
LIQUIDITÉS NETTES FOURNIES PAR LE GOUVERNEMENT	652 840 $	586 328 $
Recouvrement de charges d'exercices antérieurs et autres rajustements	741	1 240
Variation des débiteurs	810	(904)
Variation des avances	(912)	(330)
Variation des créditeurs et charges à payées	(2 278)	1 338
Variation des autres passifs	(199)	(117)
Autres rajustements	5	2
TOTAL DES CRÉDITS PARLEMENTAIRES UTILISÉS	**651 007** $	**587 557** $

4. Débiteurs

	2003	2002
	(milliers de dollars)	
Autres ministères	366 $	1 299 $
Tiers	311	185
Provision pour créances douteuses	(16)	(13)
Total des débiteurs	661 $	1 471 $

5. Immobilisations

	2003				2002
Catégorie d'immobilisation	Solde d'ouverture	Ajouts nets pour l'exercice	Amortissement cumulé	Valeur comptable nette	Valeur comptable nette
	(milliers de dollars)				
Matériel informatique	2 694 $	333 $	(2 385 $)	642 $	733 $
Logiciels	625	1 069	(316)	1 378	562
Autre matériel	201	32	(102)	131	112
Mobilier	1 790	237	(1 358)	669	640
Améliorations locatives	851	-	(175)	676	793
Total	**6 161 $**	**1 671 $**	**(4 336 $)**	**3 496 $**	**2 840 $**

La charge d'amortissement pour l'exercice terminé le 31 mars 2003 s'élève à 1 011 943 $ (754 571 $ en 2002).

6. Créditeurs et charges à payer

	2003	2002
	(milliers de dollars)	
Tiers	2 399 $	4 501 $
Autres ministères	476	652
Total des créditeurs et charges à payer	2 875 $	5 153 $

7. Autres passifs

Les autres passifs représentent le solde, à la fin de l'exercice, des comptes à fins déterminées, qui inclut les opérations réservées afférentes aux fonds détenus en fiducie pour le compte de l'Organisation du Traité de l'Atlantique du Nord (OTAN) et les intérêts connexes générés. Ces fonds doivent être utilisés pour les fins pour lesquelles ils ont été reçus et ils représentent un passif. Les opérations relatives à ce compte à fins déterminées ne sont pas incluent dans l'état des résultats du Conseil mais représentent une charge à ce compte car le Conseil agit simplement comme un facilitateur au nom de l'OTAN. Les montants ci-bas sont représentés par des dépôts au Trésor, au nom du Conseil. Les détails des variations dans le compte sont les suivants :

	2003	2002
	(milliers de dollars)	
Solde, début de l'exercice	1 123 $	1 240 $
Fonds reçus	433	460
Intérêts reçus	26	38
Déboursés	(658)	(615)
Solde, fin de l'exercice	924 $	1 123 $

8. Avantages sociaux futurs

Les employés du Conseil ont droit à des avantages sociaux spécifiques en fin d'emploi et au cours de périodes postérieures à l'emploi ou à la retraite, telles que le prévoient les diverses conventions collectives ou conditions d'emploi.

(a) Régime de retraite

La cotisation du Conseil au Régime de pension de retraite de la fonction publique durant l'exercice s'élève à 2 370 896 $ (1 819 776 $ en 2002).

(b) Indemnités de cessation d'emploi

Le Conseil paie des indemnités de cessation d'emploi à ses employés. Ce régime n'étant pas provisionné, il ne détient aucun actif et présente un déficit égal à la provision pour indemnités de cessation d'emploi. Les opérations se détaillent comme suit :

	2003	2002
	(milliers de dollars)	
Provision pour indemnités de cessation d'emploi, au début de l'exercice	2 659 $	2 389 $
Dépenses de l'exercice	424	367
Indemnités payées au cours de l'exercice	(68)	(97)
Provision pour indemnités de cessation d'emploi à la fin de l'exercice	3 015 $	2 659 $

9. Subventions, bourses et autres dépenses administrées et payées pour des ministères et organismes du gouvernement ainsi que des organisations non gouvernementales

Les subventions, bourses et autres dépenses administrées et payées par le Conseil au nom des ministères et organismes du gouvernement et d'organisations non gouvernementales, qui ne sont pas incluses dans l'état des résultats, se sont élevées à 11 292 017 $ (11 718 915 $ en 2002). La plupart de ces paiements sont effectués par le Conseil à même les fonds qui lui ont été confiés par les ministères et organismes du gouvernement. Dans certaines circonstances, le Conseil reçoit des frais administratifs lorsque qu'un fardeau administratif important est absorbé par le Conseil pour l'administration de certains fonds au nom d'autres ministères et organisations.

10. Engagements

Les subventions et bourses accordées pour les exercices futurs sont assujetties à l'approbation des fonds par le Parlement. Au 31 mars 2003, les engagements pour les octrois des exercices futurs se répartissent comme suit :

	(milliers de dollars)
2003-2004	414 844 $
2004-2005	324 064
2005-2006	186 077
2006-2007	80 060
2007-2008 et exercices ultérieurs	85 225

De plus, de par leur nature, les activités du Conseil donnent lieu à certains engagements contractuels et obligations importants en vertu desquels le Conseil s'engage à effectuer des paiements échelonnés sur plusieurs années, lors de la prestation de services ou de la fourniture de biens futures. Voici les principaux engagements d'exploitation pour lesquels une estimation raisonnable peut être faite :

	(milliers de dollars)
2003-2004	2 938 $
2004-2005	2 936
2005-2006	2 916
2006-2007	2 727
2007-2008 et exercices ultérieurs	16 363

11. Opérations entre entités apparentées

Le Conseil est relié en termes de propriété commune à tous les autres ministères, organismes et sociétés d'État du gouvernement du Canada. Il effectue des opérations avec ces entités dans le cours normal de ses activités et selon les modalités commerciales usuelles s'appliquant à tous les particuliers et à toutes les entreprises, sauf que certains services sont offerts gratuitement.

Au cours de l'exercice, le Conseil a reçu des services fournis gratuitement, qui sont comptabilisés à leur juste valeur dans les états financiers, comme suit :

	2003	2002
	(milliers de dollars)	
Locaux fournis par Travaux publics et Services gouvernementaux Canada	1 500 $	1 500 $
Services de paie et services bancaires fournis par Travaux publics et Services gouvernementaux Canada	33	33
Contributions couvrant la part de l'employeur des primes d'assurance médicale et d'assurance dentaire fournies par le Secrétariat du Conseil du Trésor	1 269	1 090
Services de vérification fournis par le Bureau du vérificateur général du Canada	55	64
Couverture au Fonds d'indemnité des travailleurs fournie par Développement des ressources humaines Canada	11	11
Total des services fournis gratuitement	2 868 $	2 698 $

12. Chiffres correspondants

Les chiffres correspondants de l'exercice 2002 ont été reclassés afin de refléter la présentation adoptée en 2003.

Annexe B – Composition du Conseil

Le CRSNG est dirigé par un conseil (conseil d'administration) composé d'un président à temps plein et de jusqu'à vingt et un membres choisis d'après leurs compétences et leur leadership dans les milieux de la recherche et des affaires, ainsi qu'au sein du milieu universitaire. Titulaires d'une charge publique à temps partielle, les membres sont nommés par le gouverneur en conseil pour un mandat de trois ans. Le président dirige les assemblées du Conseil et, en tant que chef de la direction, il dirige aussi le travail et le personnel du CRSNG.

La liste suivante présente la composition du Conseil, en date du 31 mars 2003.
(* indique le nom des membres faisant partie du Bureau du Conseil)

Président

M. Thomas A. Brzustowski *
Président
Conseil de recherches en sciences naturelles
et en génie du Canada
Ottawa (Ontario)

Vice-présidente

M^me^ Joanne Keselman *
Vice-présidente (recherche)
University of Manitoba
Winnipeg (Manitoba)

Membres

M. Christopher Beaumont *
Professeur, Département d'océanographie
Dalhousie University
Halifax (Nouvelle-Écosse)

M^me^ Claude Benoit
Présidente et chef de la direction
Société du Vieux-Port de Montréal/Le Centre des
Sciences de Montréal
Montréal (Québec)

M^me^ Amrit K. Bhuie
Stagiaire postdoctorale
Département d'analyse et de conception
environnementales
University of California
États-Unis

M. Max Blouw
Vice-recteur à la recherche
University of Northern British Columbia
Prince George (Colombie-britannique)

Membres

M. Thomas Calvert *
Professeur et directeur par intérim
Programme de technologie de l'information
et d'arts interactifs
Simon Fraser University
Surrey (Colombie-Britannique)

M. Gilbert Drouin *
Président directeur général
Valorisation Recherche Québec
Sainte-Foy (Québec)

M^me^ Suzanne Fortier
Vice-rectrice à l'enseignement
Queen's University
Kingston (Ontario)

M^me^ Gretchen Harris
Professeure adjointe, Département de physique
University of Waterloo
Waterloo (Ontario)

Membres

M. Mike Lazaridis
Président et chef de la direction
Research in Motion Ltd
Waterloo (Ontario)

M. Maurice Moloney
Chef scientifique
SemBioSys Genetics Inc.
Calgary (Alberta)

M. Jean Nicolas
Professeur,
Département de génie mécanique
Université de Sherbrooke
Sherbrooke (Québec)

M^me^ Julie Payette
Astronaute
NASA Johnson Space Center
Houston (Texas)
États-Unis

Associés du Conseil

M. Alan Bernstein
Président
Instituts de recherche en santé du Canada
Ottawa, Ontario

M. Arthur J. Carty
Président
Conseil national de recherches du Canada
Ottawa (Ontario)

Membres

M^me^ Jocelyne Roy-Vienneau
Sous-ministre adjointe
Ministère de l'Éducation
Gouvernement du Nouveau-Brunswick
(Nouveau-Brunswick)

M^me^ Barbara Sherwood Lollar
Professeure, Département de géologie
University of Toronto
Toronto (Ontario)

M. Nityanand Varma
Président et chef de la direction
ANASA Group Inc
Président, Ressources industrielles
Nepean (Ontario)

M. John Vederas *
Professeur, Département de chimie
University of Alberta
Edmonton (Alberta)

Associés du Conseil

M. Marc Renaud
Président
Conseil de recherches en sciences humaines
du Canada
Ottawa (Ontario)

Secrétaire du Conseil

M^me^ Martine Dupré
Secrétaire du Conseil
Conseil de recherches en sciences naturelles
et en génie du Canada
Ottawa (Ontario)